

## **Seat weight measuring apparatus**

Patent Number:  US6571647

Publication date: 2003-06-03

Inventor(s): AOKI HIROSHI (JP); KUSAKA SHUJI (JP)

Applicant(s): TAKATA CORP (JP)

Requested Patent:  DE10011371

Application Number: US20000521912 20000309

Priority Number(s): JP19990061340 19990309; JP19990061341 19990309

IPC Classification: G01L5/00; B60R21/32; G01G19/52

EC Classification: B60N2/00C, B60N2/07, B60R21/01H, G01G19/414A

Equivalents:  DE20004393U

---

### **Abstract**

---

In order to provide a seat weight measuring apparatus in which the performance of load sensors is not spoiled due to dimensional error or deformation of a vehicle body or a seat and provides higher precision measurement, a seat weight measuring apparatus is provided for measuring a seat weight including the weight of a passenger sitting thereon and comprises load sensors for converting at least parts of the seat weight into electric signals and a dislocation/deflection absorbing mechanism (pin brackets and pins) arranged between a seat and the load sensors. Each load sensor comprises a cantilever-type sensor plate which is deformable when subjected to load, and a plurality of strain gauges attached to one surface (strain measuring surface) of the sensor plate. The load sensor is so structured that one of the strain gauges is subjected to tensile strain while the other one of the strain gauges is subjected to the compressive strain when the sensor plate is subjected to the applied load and is thus deformed

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 100 11 371 A 1

(51) Int. Cl. 7:

G 01 G 19/44

B 60 N 2/42

G 01 L 1/20

(30) Unionspriorität:

11-61340 09. 03. 1999 JP  
11-61341 09. 03. 1999 JP

(71) Anmelder:

Takata Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

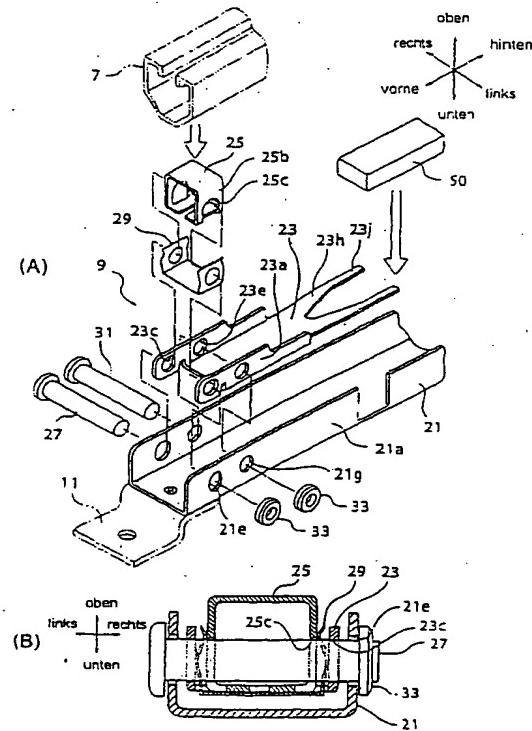
(72) Erfinder:

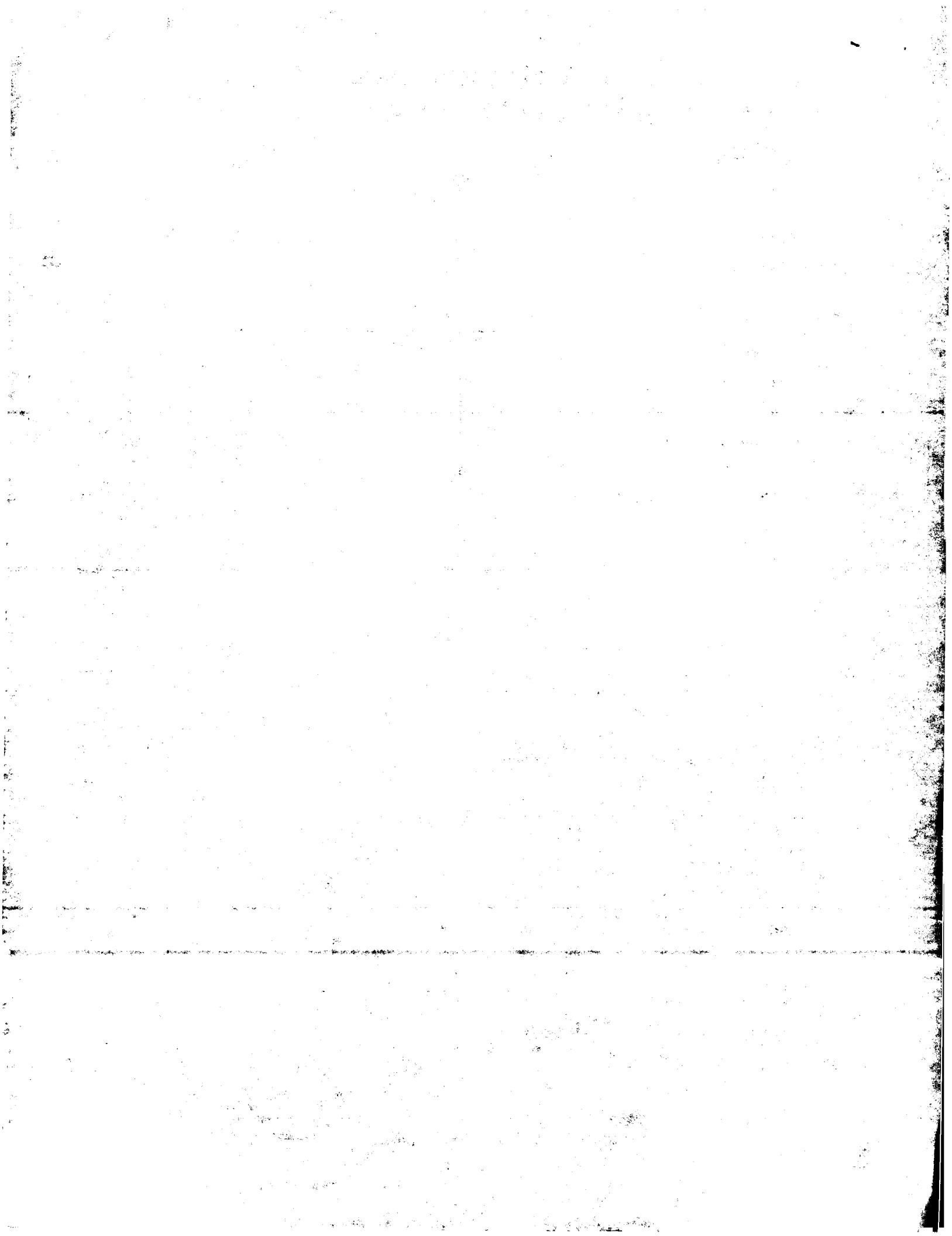
Aoki, Hiroshi, Tokio/Tokyo, JP; Kusaka, Syuji, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Sitzgewichtsmessvorrichtung

(57) Zur Schaffung einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung, bei der die Leistungsfähigkeit von Lastsensoren nicht aufgrund eines Abmessungsfehlers oder einer Verformung einer Fahrzeugkarosserie oder eines Sitzes beeinträchtigt wird und die eine Messung mit höherer Genauigkeit liefert, ist eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung (9) vorgesehen, um ein Sitzgewicht, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, zu messen, mit Lastsensoren (50), um zumindest Teile des Sitzgewichtes in elektrische Signale umzuwandeln, und einem Versatz-/Verriegelungsabsorptionsmechanismus (Stifträger (25) und Stift (27)), die zwischen einem Sitz und den Lastsensoren angeordnet sind. Jeder Lastsensor (50) umfaßt eine Sensorplatte (51) von der Art eines einseitig eingespannten Balkens, die, wenn sie einer Last ausgesetzt wird, verformbar ist, und eine Vielzahl von Spannungsmessern (54a, 54c), die an einer Fläche (Belastungsmeßfläche) der Sensorplatte (51) angebracht sind. Der Lastsensor ist derart aufgebaut, daß einer der Spannungsmesser einer Zugspannung ausgesetzt ist, während der andere der Spannungsmesser einer Druckspannung ausgesetzt ist, wenn die Sensorplatte der aufgebrachten Last ausgesetzt und somit verformt wird.





## Beschreibung

## 1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zum Messen einer auf einen Fahrzeugsitz aufgebrachten Last, wie das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes. Insbesondere betrifft sie eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung, die verbessert worden ist, so daß die Leistungsfähigkeit von Lastsensoren aufgrund eines Abmessungsfehlers oder einer Verformung einer Fahrzeugkarosserie oder eines Sitzes nicht verschlechtert wird, und die auch verbessert worden ist, um eine Messung mit höherer Genauigkeit zu liefern.

## 2. Hintergrund der Erfindung

Kraftfahrzeuge sind mit Sicherheitsgurten und Airbags ausgestattet, um die Sicherheit der Fahrgäste in den Kraftfahrzeugen sicherzustellen. In den letzten Jahren gibt es einen Trend, die Arbeitsweise derartiger Sicherheitseinrichtungen gemäß dem Gewicht (Körpergewicht) eines Fahrgastes für eine verbesserte Leistungsfähigkeit der Sicherheitsgurte und Airbags zu steuern. Beispielsweise können die Menge an Gas, die in den Airbag einzuleiten ist, die Aufblasgeschwindigkeit des Airbags oder eine Vorspannung des Sicherheitsgurtes gemäß dem Gewicht eines Fahrgastes eingestellt werden. Zu diesem Zweck sind einige Mittel notwendig, um das Gewicht des auf dem Sitz sitzenden Fahrgastes zu messen. Ein Beispiel eines derartigen Mittels umfaßt einen Vorschlag einer Vorrichtung zum Messen des Gewichtes eines Fahrgastes durch die folgenden Schritte, daß Lastsensoren (Kraftmeßdosen) an vier Ecken des Unterteils eines Sitzes angeordnet werden, daß Lasten an den jeweiligen Ecken beschafft werden, und daß diese summiert werden, um das Sitzgewicht einschließlich des Gewichtes des Fahrgastes zu bestimmen (japanische Patentanmeldung Nr. H09-156666, japanische Patentanmeldung Nr. H10-121627, die von der Anmelderin dieser Erfindung eingereicht wurden).

Um durch diese Sitzgewichtsmeßvorrichtung eine genaue Messung vorzunehmen, ist es notwendig, Lasten neben dem Gewicht des Sitzes und dem Gewicht des Fahrgastes (oder einem Gegenstand) auf dem Sitz zu beseitigen. Eine der zu beseitigenden Lasten ist eine Last, die aufgebracht wird, wenn die Sitzgewichtsmeßvorrichtung trotz der Tatsache, daß das Fahrzeug oder der Sitz einen Abmessungsfehler oder eine Verformung aufweist, mit Kraftaufwand eingebaut wird (in der Beschreibung wird diese Last als "Einbaulast" bezeichnet).

Um eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zu erhalten, die eine gute Haltbarkeit und hohe Genauigkeit aufweist, aber mit geringen Kosten hergestellt werden kann, ist es notwendig, einen Spannungsdetektionsmechanismus herzustellen, der kleine Spannungen verstärkt. Es ist ferner notwendig, Herstellungsfehler von Teilen in dem Mechanismus der Vorrichtung sowie Meßfehler aufgrund der Reibungskraft zu verringern.

Die vorliegende Erfindung wurde unter den obigen Umständen getätig, und es ist das Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zu schaffen, die verbessert worden ist, so daß die Leistungsfähigkeit von Lastsensoren aufgrund eines Abmessungsfehlers oder einer Verformung einer Fahrzeugkarosserie oder eines Sitzes nicht verschlechtert wird.

Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zu schaffen, die verbessert worden ist, so daß eine Messung mit hoher Genauigkeit erzielt wird.

Es ist außerdem ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zu schaffen, die eine gute Haltbarkeit und eine hohe Genauigkeit aufweist, aber mit geringen Kosten hergestellt werden kann.

## Zusammenfassung der Erfindung

Um diese Probleme zu lösen, ist die Sitzgewichtsmeßvorrichtung der vorliegenden Erfindung eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zum Messen eines Sitzgewichtes, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, mit Lastsensoren, die im Inneren eines Sitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet sind, um zumindest Teile des Sitzgewichtes in elektrische Signale umzuwandeln, und einem Absorptionsmechanismus, um Versatz und/oder Verbiegung zwischen dem Sitz und der Fahrzeugkarosserie zu absorbieren.

Der zuvor erwähnte Absorptionsmechanismus ist an den Verbindungs- und Halteabschnitten zwischen den Lastsensoren und dem Sitz oder zwischen den Lastsensoren und der Fahrzeugkarosserie angeordnet, um Abmessungsfehler zu absorbieren, und nicht eine Einbaulast, die ausgeübt wird aufgrund eines Herstellungsfehlers von Teilen und/oder Abmessungsversatz und/oder Verformung, die durch den Einbau hervorgerufen wird, auf die Lastsensoren zu übertragen. Daher wird nur eine reine zu messende Last (Sitzgewicht) auf die Lastsensoren aufgebracht, wodurch eine sichere Messung ermöglicht wird, indem die Wirkungsbereiche der Lastsensoren weit genug verwendet werden. Er kann auch verhindern, daß eine Last, die den Meßbereich der Lastsensoren überschreitet, ausgeübt wird.

Es ist anzumerken, daß die Intention der Sitzgewichtsmeßvorrichtung, wie sie in dieser Beschreibung beschrieben ist, im Grunde ist, das Gewicht eines auf einem Fahrzeugsitz sitzenden Fahrgastes zu messen. Dementsprechend ist eine Vorrichtung, um nur das Gewicht eines Fahrgastes zu messen, indem das Gewicht eines Fahrzeugsitzes selbst aufgehoben wird, auch im Bereich der durch diese Beschreibung offenbarten Sitzgewichtsmeßvorrichtung enthalten.

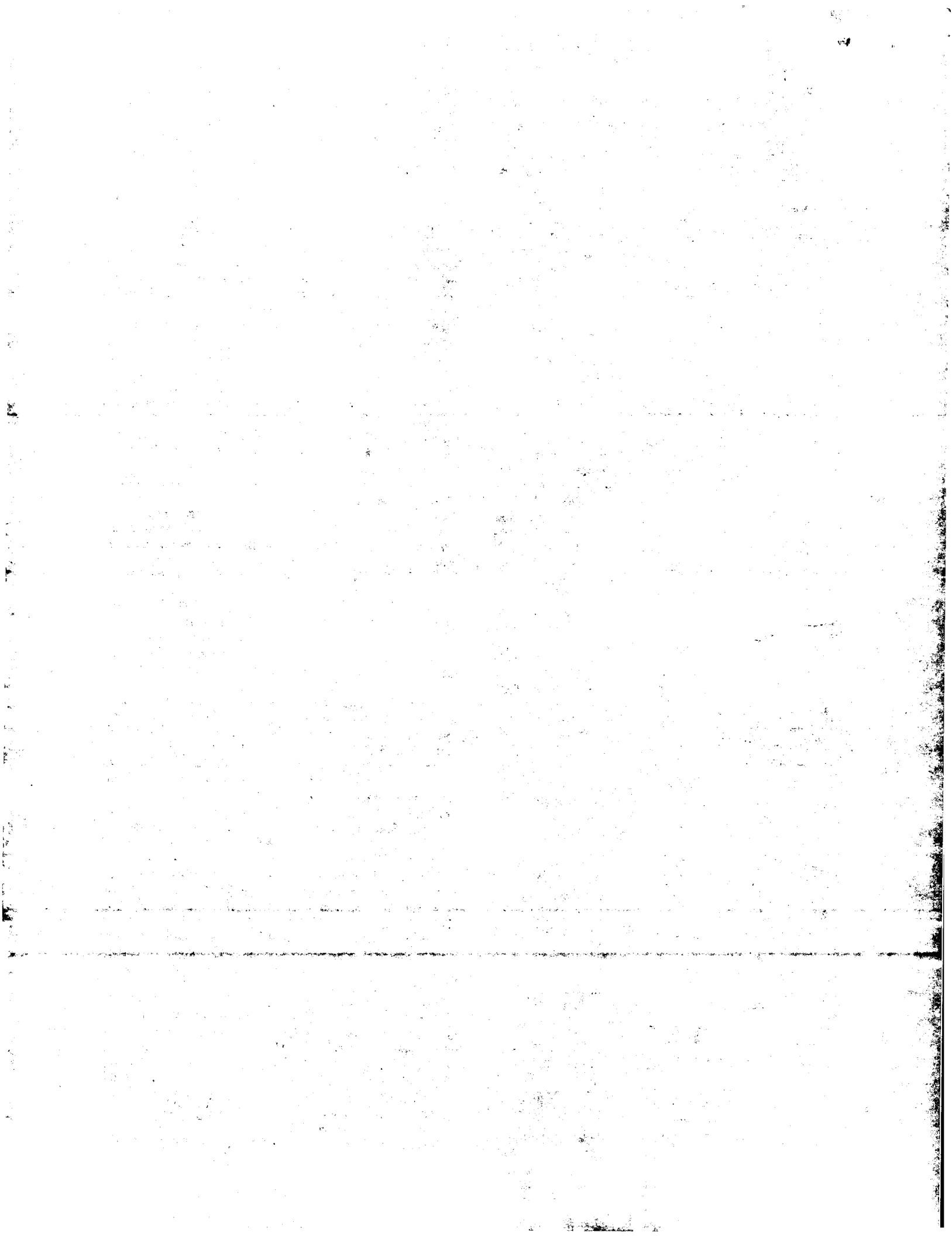
Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, daß der Absorptionsmechanismus auch arbeitet, nachdem die Sitzgewichtsmeßvorrichtung in die Fahrzeugkarosserie und den Sitz eingebaut worden ist.

Selbst wenn eine unerwartete Last auf den Sitz ausgeübt wird, und der Sitz sich somit verformt, nachdem die Sitzgewichtsmeßvorrichtung in die Fahrzeugkarosserie eingebaut worden ist, oder sich die Fahrzeugkarosserie verformt, während das Fahrzeug fährt, kann eine derartige Verformung durch Verbindungsabschnitte absorbiert werden, damit sie nicht auf die Lastsensoren übertragen wird.

Bei der Sitzgewichtsmeßvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, daß der Absorptionsmechanismus einen Schiebemechanismus und einen Schwenkmechanismus umfaßt.

Positions-, Abmessungs- und Drehversatz können absorbiert werden. Die Sitzgewichtsmeßvorrichtung der vorliegenden Erfindung umfaßt vorzugsweise ferner einen Zentriermechanismus zur Regulierung der Position des Absorptionsmechanismus.

Der Zentriermechanismus ist beispielsweise aus einer relativ schwachen Feder gebildet und bewirkt, daß der Schiebemechanismus oder der Schwenkmechanismus so nahe wie möglich in der Mitte des Schiebebereiches oder des Schwenkwinkels positioniert ist. Durch die Funktion des Zentriermechanismus kann die Bewegung des Schiebemechanismus und des Schwenkmechanismus nach dem Einbau der Sitzgewichtsmeßvorrichtung in beiden Richtungen sichergestellt werden (rechts und links, oben und unten, vor



und zurück).

Die Sitzgewichtsmessvorrichtung ist gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Sitzgewichtsmessvorrichtung zum Messen eines Sitzgewichtes, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, mit Lastsensoren, die im Inneren eines Fahrzeugsitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet sind, um eine Last (einschließlich eines Momentes, nachstehend als "aufgebrachte Last" bezeichnet) aufzunehmen, die mit dem Sitzgewicht in Beziehung steht, und um die aufgebrachte Last in elektrische Signale umzuwandeln, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Lastsensoren ein Sensorelement von der Art eines einseitig eingespannten Balkens aufweist, das verformbar ist, wenn es der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und eine Vielzahl von Spannungsmessern aufweist, die an einer Fläche (Spannungsmessfläche) des Sensorelements angebracht sind, und daß der Lastsensor derart aufgebaut ist, daß einer der Spannungsmesser einer Zugspannung ausgesetzt ist, während der andere der Spannungsmesser der Druckspannung ausgesetzt ist, wenn die Sensorplatte der aufgebrachten Last ausgesetzt und somit verformt wird.

Der Spannungsmesser, der der Zugspannung ausgesetzt sein wird, und der Spannungsmesser, der der Druckspannung ausgesetzt sein wird, sind in einer Brückenschaltung auf eine solche Weise verdrahtet, daß eine entgegengesetzte Phase gebildet wird, wodurch die Ausgänge der Spannungsmesser vergrößert werden. Dies ergibt eine sehr genaue Messung bei kleinen Spannungen auf den Sensor, wodurch die Lebensdauer des Sensors erhöht wird.

Da die Oberflächen, auf denen die Spannungsmesser angebracht sind, sich auf einer Seite des Sensorelements befinden (z. B. eine Seite einer Platte), wird ein Druckverfahren lediglich auf einer Seite vorgenommen, wenn die Spannungsmesser und Verdrahtungen beispielsweise durch Siebdrucken gedruckt werden. Dies gestattet es, daß Sensoren mit geringeren Kosten hergestellt werden können.

Die Sitzgewichtsmessvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Sitzgewichtsmessvorrichtung zum Messen eines Sitzgewichtes, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, mit Lastsensoren, die im Inneren eines Fahrzeugsitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet sind, um eine Last aufzunehmen, die mit dem Sitzgewicht in Beziehung steht, und um die Last in elektrische Signale umzuwandeln, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Lastsensoren ein Sensorelement aufweist, dessen Dicke konstant ist und dessen Breite teilweise unterschiedlich ist und das verformbar ist, wenn es der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und eine Vielzahl von Spannungsmessern aufweist, die an einer Fläche (Spannungsmessfläche) des Sensorelements angebracht sind, daß die Stärke der Verformung eines elastischen Verformungsabschnitts des Sensorelements derart eingestellt ist, daß ein Bereich gebildet ist, der eine im wesentlichen konstante Flächenspannung an einem Abschnitt der Spannungsmessfläche des Sensorelements liefert, wenn das Sensorelement der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und daß die Spannungsmesser an diesem Bereich angebracht sind.

Da die Spannungsmesser auf dem Bereich angebracht (gedruckt) sind, der eine im wesentlichen konstante Flächenspannung liefert, können die Spannungen nicht schwanken, obwohl die Lagen der Spannungsmesser geringfügig verschoben sind, wodurch ein Meßfehler verhindert wird. Dadurch kann eine hohe Meßgenauigkeit sichergestellt werden und die Qualitätsanforderung an die Herstellung kann verringert werden.

Die Sitzgewichtsmessvorrichtung ist gemäß einem weite-

ren Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Sitzgewichtsmessvorrichtung zum Messen eines Sitzgewichtes, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, mit Lastsensoren, die im Inneren eines Fahrzeugsitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet sind, um eine Last aufzunehmen, die mit dem Sitzgewicht in Beziehung steht, und die Last in elektrische Signale umzuwandeln, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Lastsensoren ein Sensorelement aufweist, dessen Dicke konstant ist und dessen Breite teilweise unterschiedlich ist und das verformbar ist, wenn es der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und eine Vielzahl von Spannungsmessern aufweist, die an einer Fläche (Spannungsmessfläche) des Sensorelements angebracht sind, daß das Sensorelement ein einseitig eingespannter Balken ist, daß ein Ende ein befestigter Abschnitt ist, das andere Ende ein belasteter Abschnitt ist, der der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und ein Abschnitt zwischen den Enden ein Spannungsmesserbefestigungsabschnitt ist, und daß sowohl der befestigte Abschnitt als auch der belastete Abschnitt mit Verstärkungselementen belegt sind, um die Spannung in dem Spannungsmesserbefestigungsabschnitt zu konzentrieren.

Weil die Spannungen in dem Abschnitt konzentriert werden, auf dem die Spannungsmesser angebracht sind, wird eine sehr genaue Messung durchgeführt, und ein Meßfehler kann selbst mit einem Herstellungsfehler und/oder Einbaufehler der anderen Teile verhindert werden.

Gemäß diesem Aspekt ist es bevorzugt, daß der belastete Abschnitt des Sensorelements mit einem Halbarm versehen ist, wobei der Halbarm einen Körper mit einer relativ hohen Steifigkeit aufweist, der in Kontakt mit dem belasteten Abschnitt stehen wird, und Flügel aufweist, die von dem Körper vorstehen, wobei die Flügel Wirkabschnitte aufweisen, die einer einfachen Last (normale Last, kein Moment) ausgesetzt sind, wobei der Halbarm einen solchen Aufbau (Umkehrungsaufbau) aufweist, daß die einfache Last hauptsächlich als Biegemoment auf den belasteten Abschnitt des Sensorelements über den Körper des Halbarms übertragen wird, und wobei gemäß dem Umkehrungsaufbau des Halbarms eine wellenartige Spannung auf die Spannungsmessfläche des Sensorelements aufgebracht wird.

Es ist ferner bevorzugt, daß der Halbarm mit einem Freigabemechanismus an seinen Wirkpunkten versehen ist, wobei der Freigabemechanismus Last neben vertikaler Last durch Schiebung oder Drehung freigibt, und daß der Spannungsmesserbefestigungsabschnitt des Sensorelements einen druckseitigen Bereich und einen zugseitigen Bereich aufweist, die symmetrisch um einen Halsabschnitt mit in seinem Aufriß reduzierter Breite herum angeordnet sind.

Wenn eine Last in der Längsrichtung aufgebracht wird und/oder ein Drehmoment aufgebracht wird, wird das Gleichgewicht der Spannung zwischen der Zugseite und der Druckseite auf eine solche Weise verändert, daß die Gesamtempfindlichkeit der Sensoren in bezug auf die vertikale Last nicht verändert wird. Selbst bei Versatz in einer horizontalen Richtung (z. B. die Längsrichtung des Fahrzeuges) oder einer axialen Kraft, die auf die Sensorplatte wirkt, kann ein Fehler mittels des druckseitigen Spannungsmessers und des zugseitigen Spannungsmessers aufgehoben werden, und die Gesamtempfindlichkeit, die durch Summieren der Ausgänge der beiden Spannungsmesser erhalten wird, wird keinen derartigen Fehler umfassen.

Bei der Sitzgewichtsmessvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, daß die Wirkpunkte des Halbarms und die Mittellinie in der Dicke des Sensorelements auf im wesentlichen die gleiche Höhe eingestellt sind oder eine Höhendifferenz von  $\pm 5$  mm oder weniger aufweisen. Das heißt, wenn eine Reibungskraft (axiale Kraft) auf die

zuvor erwähnten Wirkpunkte wirkt, ist der Momentenarm zum Verformen der Sensorplatte aufgrund der Reibungskraft kurz. Dies bedeutet, daß die Verformung der Sensorplatte aufgrund der Reibungskraft gering ist, wodurch der Meßfehler verringert wird.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**Fig. 1(A), 1(B)** sind Ansichten, die einen Versatz-/Verbiegungsabsorptionsmechanismus für eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform zeigen, wobei **Fig. 1(A)** eine Explosionsperspektivansicht von diesem ist und **Fig. 1(B)** eine Schnittansicht von vorne eines Stifträgers ist.

**Fig. 2(A) bis 2(D)** sind Ansichten, die die gesamte Konstruktion einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen, wobei **Fig. 2(A)** ein Aufriss von dieser ist, **Fig. 2(B)** eine Schnittansicht von dieser von der Seite ist, und **Fig. 2(C)** und **2(D)** Schnittansichten von dieser von vorne sind.

**Fig. 3** ist eine teilweise weggebrochene Perspektivansicht, die den detaillierten Aufbau um die Sensorplatte herum zeigt.

**Fig. 4(A)** ist ein Aufriss, der den detaillierten Aufbau der Sensorplatte zeigt, **Fig. 4(B)** ist eine Schnittansicht der Sensorplatte von der Seite, genommen entlang der Linie X-X von **Fig. 4(A)** und **Fig. 4(C)** ist ein Schaltkreisdiagramm des Sensors.

**Fig. 5(A) bis 5(C)** sind Ansichten, die die Beziehung zwischen der Sensorplatte und den Halbarmen zeigen, wobei **Fig. 5(A)** ein Aufriss ist, **Fig. 5(B)** eine Seitenansicht ist, die den unbelasteten Zustand veranschaulicht, und **Fig. 5(C)** eine Seitenansicht ist, die den belasteten Zustand schematisch veranschaulicht.

**Fig. 6(A)** ist eine Schnittansicht von vorne, die schematisch ein Konstruktionsbeispiel zum Befestigen eines Sitzes in einer Fahrzeugkarosserie zeigt, und **Fig. 6(B)** ist eine Seitenansicht davon.

**Fig. 7(A) und 7(B)** sind Ansichten zum Erläutern der Art und Weise der Untersuchung der verschiebbaren Abmessung des Absorptionsmechanismus in bezug auf die vertikale Richtung der Fahrzeugkarosserie.

**Fig. 8(A) und 8(B)** sind Ansichten zum Erläutern der Art und Weise der Untersuchung der verschiebbaren Abmessung des Absorptionsmechanismus in bezug auf die Richtung in der Breite der Fahrzeugkarosserie, wobei **Fig. 8(A)** einen Zustand zeigt, bevor eine Last aufgebracht wird, und **Fig. 8(B)** einen Zustand zeigt, nachdem die Last aufgebracht worden ist.

**Fig. 9(A)** ist eine Schnittansicht von der Seite, die die Konstruktion einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**Fig. 9(B)** ist eine Perspektivansicht, die den detaillierten Aufbau einer Kraftmeßdose, einer hohlen Aufhängung und eines XY-Schlittens gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 10(A) bis 10(C)** sind Ansichten zum Erläutern der Wirkungen des Aufbaus um eine Sensorplatte einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung herum. **Fig. 10(A)** ist eine Seitenansicht von dieser, **Fig. 10(B)** ist ein Aufriss der Sensorplatte, und **Fig. 10(C)** ist ein Graph, der schematisch die Spannungsverteilung auf der Fläche der Sensorplatte veranschaulicht.

**Fig. 11** ist eine Seitenansicht zum Erläutern der Wirkung, wenn eine axiale Kraft (Kraft in der Längsrichtung) auf Stützen von Halbarmen gemäß der ersten Ausführungsform

der vorliegenden Erfindung aufgebracht wird.

**Fig. 12** ist ein Graph, der Daten zeigt, die Einflüsse der auf die Stützen der Halbarme aufgebrachten axialen Kraft auf die Meßdaten angibt, gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

10 Nachstehend werden Ausführungsformen anhand der Zeichnungen beschrieben. Zuerst wird der Aufbau um einen Fahrzeugsitz herum anhand der **Fig. 6(A), 6(B)** beschrieben.

15 **Fig. 6(A)** ist eine Schnittansicht von vorne, die schematisch ein Konstruktionsbeispiel zum Befestigen eines Sitzes an einer Fahrzeugkarosserie zeigt, und **Fig. 6(B)** ist eine Seitenansicht von diesem. Es ist festzustellen, daß Pfeile in den Zeichnungen das Folgende angeben. OBEN: die entgegengesetzte Richtung zur Richtung der Schwerkraft, wenn das Fahrzeug horizontal gestellt ist, UNTEN: die Richtung der Schwerkraft, VORNE: die Richtung des Fahrzeuges nach vorne, HINTEN: die Richtung des Fahrzeugs nach hinten, LINKS: die linke Seite, wenn in Richtung des Fahrzeuges nach vorne gewandt, RECHTS: die rechte Seite, wenn in der gleichen Richtung gewandt.

20 25 In den **Fig. 6(A), 6(B)** ist ein Sitz 3 gezeigt. Ein Fahrgast 1 sitzt auf einem Sitzpolster 3a des Sitzes 3. Das Sitzpolster 3a ist an seiner unteren Fläche von einem Sitzrahmen 5 unterstützt, der aus einer Stahlplatte hergestellt ist. Der Sitzrahmen 5 umfaßt Bauteile, die eine Bodenplatte 5a, Querplatten 5c, vertikale Platten 5e und Gleitplatten 5g umfassen. Die Bodenplatte 5a erstreckt sich derart, daß sie die untere Fläche des Sitzpolsters 3a bedeckt. Die Querplatten 5c erstrecken sich entlang der linken und rechten Seiten der unteren Fläche der Bodenplatte 5a. Die vertikalen Platten 5e sind jeweils von den mittleren Abschnitten der unteren Fläche der Querplatten 5c aufgehängt. Die Gleitplatten 5g stehen rechts und links von den jeweiligen vertikalen Platten 5e wie Flügel hervor, und die Endabschnitte jeder Gleitplatte 5g sind nach oben umgebogen.

30 35 40 Zwei Sitzschienen 7 sind unterhalb rechter und linker Abschnitte des Sitzes 3 angeordnet, so daß sie sich in der Richtung nach vorne und nach hinten (die Längsrichtung) erstrecken und parallel zueinander liegen. Der Querschnitt jeder Sitzschiene 7 ist in einer U-ähnlichen Form ausgebildet und weist einen konkaven Bereich 7c darin auf, und eine Nut 7a ist in dem oberen Abschnitt des konkaven Bereiches 7c ausgebildet. In die Nut 7a ist die vertikale Platte 5e des Sitzrahmens 5 eingesetzt.

45 50 55 Die Gleitplatte 5g des Sitzrahmens 5 ist in dem konkaven Bereich 7c der Sitzschiene 7 untergebracht. Die Gleitplatte 5g ist in der Längsrichtung in der Sitzschiene 7 verschiebbar.

Mit der unteren Fläche jeder Sitzschiene 7 ist eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung 9 verbunden. Die Sitzgewichtsmeßvorrichtung 9 weist ein längliches, kastenartiges Profil auf, das sich in der Längsrichtung erstreckt. Die Sitzgewichtsmeßvorrichtung 9 wird später beschrieben werden.

An den vorderen und hinteren Enden der unteren Fläche der Sitzgewichtsmeßvorrichtung 9 befinden sich Sitzträger 11. Die Sitzträger 11 sind an Sitzbefestigungsabschnitten 13 der Fahrzeugkarosserie mittels Bolzen befestigt.

60 65 Die **Fig. 2(A)-2(D)** sind Ansichten, die die Gesamtkonstruktion einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulichen. **Fig. 2(A)** ist ein Aufriss von dieser, **Fig. 2(B)** ist eine Schnittansicht von dieser von der Seite, und **Fig. 2(C)** und **2(D)** sind Schnittansichten von dieser von vorne. In den **Fig. 2(A)** und **2(B)** ist die Veranschaulichung der Sitzge-

wichtsmeßvorrichtung von der Rückseite weggelassen.

**Fig. 3** ist eine teilweise weggebrochene Perspektivansicht, die die Details der Konstruktion um eine Sensorplatte herum zeigt.

**Fig. 4(A)** bis **4(C)** zeigen ein Konstruktionsbeispiel der Sensorplatte der Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 4(A)** ist ein Aufriß, der die Details der Konstruktion der Sensorplatte zeigt, **Fig. 4(B)** ist eine Schnittansicht der Sensorplatte von der Seite, genommen entlang der Linie X-X von **Fig. 4(A)**, und **Fig. 4(C)** ist ein Schaltkreisdiagramm des Sensors.

Die **Fig. 5(A)**–**5(C)** sind Ansichten, die die Beziehung zwischen der Sensorplatte und den Halbarmen zeigen. **Fig. 5(A)** ist ein Aufriß von diesen, **Fig. 5(B)** ist eine Seitenansicht von diesen, wenn keine Last aufgebracht ist, und **Fig. 5(C)** ist eine Seitenansicht von diesen, wenn eine Last aufgebracht ist.

Die Sitzgewichtsmeßvorrichtung **9** umfaßt eine längliche Basis **21** als einen Trägeraufbau. Die Basis **21** erstreckt sich längs in der Richtung nach vorne und nach hinten, wenn sie an der Fahrzeugkarosserie montiert ist, und ist ein Produkt, das durch Preßbearbeitung einer Stahlplatte mit einem U-förmigen Querschnitt hergestellt ist, wie es in den **Fig. 2(C)**, **2(D)** gezeigt ist. Das Unterteil der Basis **21** wird als Bodenplatte **21c** bezeichnet, und Abschnitte, die von den linken und rechten Rändern der Bodenplatte **21c** abstehen, so daß Ecken von 90° dazwischen gebildet sind, werden als Seitenplatten **21a**, **21a'** bezeichnet.

Jede der Basisseitenplatten **21a**, **21a'** ist mit zwei Paaren Stiftbohrungen **21e** und **21g** in vorderen bzw. hinteren Abschnitten versehen. Die Stiftbohrungen **21e**, **21g** sind derart gebildet, daß sie den Stiftbohrungen **21e**, **21g** der gegenüberliegenden Seitenplatten **21a**, **21a'** zugewandt sind.

Die Bohrungen **21e** nahe bei den vorderen und hinteren Enden der Basis **21** sind in Abschnitten ausgebildet, die in einem Abstand von den vorderen bzw. hinteren Enden entfernt liegen, wobei der Abstand annähernd 1/8 der Gesamtlänge der Basis **21** entspricht. Die Bohrungen **21e** sind vertikal verlängerte Löcher, wie es in **Fig. 2(B)** gezeigt ist. Durch die Langlöcher **21e** sind Enden der Trägerstifte **27** eingesetzt.

Es gibt einen Abstand zwischen dem Trägerstift **27** und dem Langloch **21e** um den gesamten Trägerstift **27** herum, so daß der Trägerstift **27** normalerweise daran gehindert wird, in Kontakt mit dem Innenumfang des Langloches **21e** zu gelangen. Wenn jedoch eine übermäßige Last auf die Sitzgewichtsmeßvorrichtung **9** aufgebracht wird (konkret auf die Stifträger **25**), werden die Trägerstifte **27** abgesenkt, so daß sie in Kontakt mit unteren Abschnitten der Innenumfänge der Langlöcher **21e** gelangen, wodurch keine übermäßige Last auf die Lastsensoren (die Sensorplatten **51**, die später beschrieben werden) übertragen wird. Das heißt, die Stifte **27** und die Langlöcher **21e** bilden einen Teil eines Mechanismus, um die obere Grenze der Last zu definieren, die auf die Sensorplatten **51** ausgeübt werden darf. Die Hauptfunktion jedes Trägerstiftes **27** ist es, das auf die Stifträger **25** ausgeübte Sitzgewicht auf einen Z-Arm **23** zu übertragen.

Die Stiftbohrungen **21g** sind in Positionen gebildet, die näher bei der Mitte liegen als die Positionen der Langlöcher **21e** (in einem Abstand, der annähernd 1/10 der Gesamtlänge der Basis **21** von dem Langloch **21e** entspricht). Basisstifte **31** sind in die Bohrungen **21g** eingesetzt. Jeder der Basisstifte **31** erstreckt sich derart, daß die linken und rechten Seitenplatten **21a**, **21a'** überbrückt sind. An den linken und rechten Enden des Stiftes **31** sind Halter **33** befestigt, wodurch der Basisstift **31** mit der Basis **21** verbunden ist. Der

Basisstift **31** ist die Drehwelle des Z-Arms **23**.

Die Z-Arme **23** sind im Innern der Basis **21** angeordnet. Jeder der Z-Arme **23** weist einen mittleren Abschnitt auf, der, wenn in einem Aufriß gesehen, gegabelt ist (in zwei Verzweigungen **23h**) und einen rechtwinkligen Abschnitt nahe bei dem Ende aufweist. Der Z-Arm **23** weist Seitenplatten **23a**, **23a'** auf, die gebildet sind, indem linke und rechte Randabschnitte von diesem um 90° nach oben umgebogen sind. Die Seitenplatten **23a**, **23a'** erstrecken sich von dem Ende zu dem Mittelabschnitt. Die Verzweigungen **23h** sind nur flache Platten. Die Seitenplatten **23a**, **23a'** erstrecken sich entlang der Innenflächen der Seitenplatten **21a**, **21a'** der Basis **21**. Es gibt Abstände zwischen den Seitenplatten **23a**, **23a'** und den Seitenplatten **21a**, **21a'**.

Jede der Z-Arm-Seitenplatten **23a**, **23a'** ist mit zwei in diesen ausgebildeten Stiftbohrungen **23c**, **23e** versehen. In die Stiftbohrungen **23c**, die nahe bei dem Ende ausgebildet sind, ist der Trägerstift **27** eingesetzt. Der Trägerstift **27** und die Stiftbohrungen **23c** verschieben sich geringfügig relativ zueinander. In die Stiftbohrungen **23e** auf der mittleren Seite eingesetzt befindet sich der Basisstift **31**. Der Basisstift **31** ist der Drehzapfen des Z-Arms **23**, so daß sich der Basisstift **31** und die Stiftbohrungen **23e** relativ zueinander durch eine Schwenkbewegung des Z-Arms **23** verschieben.

Zwischen den Basisseitenplatten **21a** und den Z-Arm-Seitenplatten **23a** um den Basisstift **31** herum sind scheibenähnliche Abstandshalter **35** mit Bohrungen angeordnet.

Die Länge der Verzweigungen **23h** des Z-Arms **23** entspricht im wesentlichen einer Hälfte der Gesamtlänge des Z-Arms **23**. Die Verzweigungen **23h** sind voneinander zur rechten und zur linken beabstandet und erstrecken sich in Richtung der Mitte der Basis **21**. Jede der Verzweigungen **23h** weist nahe bei der Mitte eine reduzierte Breite auf. Die Wirkabschnitte **23j** an den Enden der Verzweigungen **23h** sind zwischen Flügeln **41a**, **42a** der oberen und unteren Halbarme **41**, **42** geklemmt, wie es in den **Fig. 3** und **5(A)** bis **5(C)** gezeigt ist.

Wenn eine Last auf den Stifträger **25** ausgeübt wird, schwenkt der Z-Arm **23** sich geringfügig (der maximale Schwenkwinkel beträgt annähernd 5°), wodurch die Wirkabschnitte **23j** die Last auf die Sensorplatte **51** durch die Halbarme **41**, **42** übertragen.

Der Stifträger **25** ist derart ausgebildet, daß er einen Querschnitt mit einer invertierten U-Form aufweist, wie es in **Fig. 2(C)** gezeigt ist. Die Länge jedes Stifträgers **25** in der Richtung nach vorne und nach hinten entspricht im wesentlichen 1/20 von derjenigen der Basis **21**. Der Stifträger **25** weist eine flache obere Fläche **25a** auf, auf der die in den **Fig. 6(A)**, **6(B)** gezeigte Sitzschiene **7** montiert ist. Die Sitzschiene **7** ist fest mit den Stifträgern **25** durch Bolzen oder andere Befestigungsmittel verbunden.

Der Stifträger **25** weist linke und rechte Seitenplatten **25b** auf, die nach unten vorstehen und deren untere Enden nach innen gebogen sind. Der Stifträger **25** ist im Innern des Z-Arms **23** auf eine solche Weise angeordnet, daß er Abstände zwischen den Seitenplatten **25b** und dem Z-Arm-Seitenplatten **23a**, **23a'** aufweist. Die Seitenplatten **25b** sind mit in diesen ausgebildeten Stiftbohrungen **25c** versehen. In die Stiftbohrungen **25c** ist ein Trägerstift **27** eingesetzt. Der Innendurchmesser jeder Stiftbohrung **25c** ist größer als der Durchmesser des Trägerstiftes **27**. Der Abstand zwischen diesen aufnimmt eine Abmessungstoleranz des Sitzes und der Fahrzeugkarosserie und/oder eine unerwartete Verformung auf.

Zwischen den Seitenplatten **25b** des Stifträgers **25** und den Seitenplatten **23a**, **23a'** des Z-Arms **23** befindet sich eine Federplatte **29**, die Federscheibenabschnitte mit Bohrungen aufweist. Der Trägerstift **27** ist lose in die Bohrungen der

Federscheibenabschnitte eingesetzt. Die Federplatte 29 bildet einen Zentriermechanismus, um den Stifträger 25 in Richtung der Mitte vorzuspannen.

Der Zentriermechanismus, wie er oben erwähnt ist, bewirkt, daß der Stifträger 25 so nahe wie möglich bei der Mitte in dem verschiebbaren Bereich angeordnet ist. Durch die Funktion des Zentriermechanismus kann die Bewegung des Schiebemechanismus und des Schwenkmechanismus nach dem Einbau der Sitzgewichtsmeßvorrichtung in beiden Richtungen (rechts und links, oben und unten, vor und zurück) sichergestellt werden.

Nachstehend wird der Aufbau um die Sensorplatte 51 herum beschrieben.

Zuerst wird der Aufbau der Sensorplatte 51 selbst beschrieben.

Die Fig. 4(A) bis 4(C) zeigen ein Konstruktionsbeispiel der Sensorplatte der Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 4(A) ist ein Aufriß der Sensorplatte, Fig. 4(B) ist eine Schnittansicht von der Seite der Sensorplatte, genommen entlang der Linie X-X von Fig. 4(A), und Fig. 4(C) ist ein Schaltkreisdiagramm des Sensors.

Auf die Sensorplatte (Federelement) 51 ist als eine Basis des Sensors 50 eine Isolierschicht (untere Isolierschicht) 52 zur elektrischen Isolation aufgebracht. Auf der Isolierschicht 52 ist selektiv eine Verdrahtungsschicht 53 gebildet. Ferner ist auf der Verdrahtungsschicht 53 selektiv eine Widerstandsschicht 54 gebildet, die den Spannungsmesser bildet. Zusätzlich ist eine Isolierschicht (obere Isolierschicht) 55 über diese Schichten als eine Schutzschicht aufgebracht. Auf diese Weise ist der elektrische Schaltkreis, der Widerstände umfaßt, direkt auf die Federstahlplatte 51 laminiert, wodurch die Arbeitskosten und die Einbaukosten verringert werden und die Wärmebeständigkeit und die Korrosionsbeständigkeit weiter verbessert sind.

Die Sensorplatte 51 ist eine rechtwinklige Platte im Ganzen zwei Hälften. Die Sensorplatte 51 ist mit einer zentralen Bohrung 51a, die in ihrer Mitte gebildet ist, und Bolzenbohrungen 51b, die in ihren Endabschnitten gebildet sind, versehen. Der Sensor 50 ist um die zentrale Bohrung 51a herum und zwischen der zentralen Bohrung 51a und den Bolzenbohrungen 51b gebildet. V-artige konkave Bereiche sind in beiden Seitenrändern der Bereiche 51c zwischen der zentralen Bohrung 51a und den Bolzenbohrungen 51b vorgesehen. Diese konkaven Bereiche stellen zu verformende Positionen der Sensorplatte 51 sicher, wodurch eine Positionsschwankung des Versatzes verhindert wird und die Empfindlichkeit des Sensors 50 stabilisiert wird.

Der Sensor 50 ist im wesentlichen um die Mitte der zentralen Bohrung 51a herum symmetrisch. Der Sensor 50 ist aus vier Spannungsmessern 54a, 54b, 54c und 54d gebildet. Zwei von diesen 54a, 54b, auf die eine Zugspannung aufgebracht wird, sind nahe bei den Bolzenbohrungen 51b (nahe bei den Enden) angeordnet, während die beiden anderen Spannungsmesser 54c, 54d, auf die eine Druckspannung aufgebracht wird, nahe bei der zentralen Bohrung 51a (zentrale Seite) angeordnet sind. Die Spannungsmesser 54a, 54b, 54c und 54d sind miteinander durch Verdrahtungen 53a, 53b, 53c und 53d verbunden, so daß eine in Fig. 4(C) gezeigte Brückenschaltung gebildet ist. Quadrate, die mit den Zahlen 1, 2, 3, 4 in den Fig. 4(A), 4(C) markiert sind, sind Anschlüsse.

Zwischen den Spannungsmessern 54a, 54c und den Spannungsmessern 54b, 54d ist ein Empfindlichkeitssteuerwiderstand 54e angeordnet.

Es ist anzumerken, daß die Last durch Umwandlung aus der Verbiegung der Sensorplatte 51, die von elektrischen, kapazitiven Drucksensoren oder Hall-Elementen detektiert

wird, anstelle der Detektion eines Versatzes der Sensorplatte 51, die durch die Spannungsmesser 54a, 54b, 54c und 54d detektiert wird, erhalten werden kann.

Nachstehend wird der Aufbau um die Sensorplatte 51 herum anhand der Fig. 3 und 5(A)-5(C) beschrieben.

Die Sensorplatte 51 ist fest mit dem Oberteil einer Säule 63 in der Mitte der Basisbodenplatte 21c mittels einer Scheibe 67 und einer Mutter 68 verbunden.

Wie es in den Fig. 3 und 5(A)-5(C) gezeigt ist, sind die 10 Halbarme 41, 42 in der Form von zwei Paaren vorgesehen, die über und unter den vorderen und hinteren Abschnitten der Sensorplatte 51 anzuordnen sind, um die Sensorplatte 51 zu klemmen. Da die Halbarme 41, 42 die gleiche Gestalt 15 aufweisen, wird eine Beschreibung nur eines oberen Halbarmes 41 vorgenommen.

Der Halbarm 41 umfaßt einen Halbarmkörper 41c, der eine rechtwinklige Platte mit einer Befestigungsbohrung 41e ist (Fig. 5(B), 5(C)), die in ihrer Mitte ausgebildet ist. Der Halbarm 41 umfaßt ferner Flügel 41a, die sich in den 20 Richtungen nach rechts und nach links von Rändern des Körpers 41c in der Nähe der Sensorplattenmitte erstrecken, und wallartige Stützen 41b, die auf den Rückseiten der Flügel 41a gebildet sind und sich in den Richtungen nach rechts und nach links erstrecken. Das Oberteil jeder Stütze 41b ist 25 geringfügig abgekantet.

Nachstehend wird eine Beschreibung hinsichtlich des Einbauaufbaus der oberen und unteren Halbarme 41, 42, der Sensorplatte 51 und des Z-Arm-Wirkabschnitts 23j vorgenommen.

30 Da die untere Fläche des Körpers 41c des oberen Halbarms 41 und die obere Fläche des Körpers 42c des unteren Halbarms 42 eben sind, sind diese an den Flächen der Sensorplatte 51 ohne Spiel mittels einer Schraube 43 befestigt. Die Flügel 41a, 42a der oberen und unteren Halbarme 41, 42 35 sind auf eine solche Weise angeordnet, daß die Stützen 41b, 42b einander gegenüberstehen. Zwischen den Stützen 41b, 42b sind die Wirkabschnitte 23j des Z-Arms 23 angeordnet. Die Stützen sind in der Mitte (der Hals (der Bereich 51c) der Sensorplatte 51) eines Bereiches zwischen den beiden Spannungsmessern 54a und 54c oder 54d und 54b angeordnet.

Wenn eine Last auf die Stifträger 25 der Sitzgewichtsmeßvorrichtung 9 ausgeübt wird, schwenken die Z-Arme 23 geringfügig, so daß die Wirkabschnitte 23j angehoben werden. Fig. 5(C) zeigt schematisch und übertrieben den Zustand der Sensorplatte und der Halbarme.

Wenn die Wirkabschnitte 23j der Z-Arme angehoben werden, werden die Stützen 41b der oberen Halbarme 41 nach oben geschoben. Dadurch werden Momente M auf den vorderen oder hinteren Endabschnitt der Sensorplatte 51 50 aufgebracht. Durch diese Momente M werden die Spannungsmesser 54a, 54b an den vorderen und hinteren Endabschnitten gespannt, während die Spannungsmesser 54c, 54d nahe bei der Mitte zusammengedrückt werden. Die Schwankungen der Widerstände der jeweiligen Spannungsmesser werden als elektrische Signale erhalten, wodurch die Spannung an der Sensorplatte und somit die auf die Stifträger 25 aufgebrachte Last gemessen werden.

Nachstehend wird der Gesamtaufbau eines Versatz-/Verbiegungsabsorptionsmechanismus für die Sitzgewichtsmeßvorrichtung dieser Ausführungsform beschrieben.

Die Fig. 1(A), 1(B) sind Ansichten, die den Versatz-/Verbiegungsabsorptionsmechanismus für die Sitzgewichtsmeßvorrichtung dieser Ausführungsform zeigen. Fig. 1(A) ist eine Explosionsperspektivansicht von dieser, und Fig. 1(B) ist eine Schnittansicht von vorne eines Stifträgers. Der Stifträger 25 ist sicher an der Sitzschiene 7 durch eine Bolzen oder desgleichen befestigt. Die Konstruktionen der jeweiligen Bauteile und ihre Einbaubeziehung mit der Sitzge-

wichtsmeßvorrichtung 9 sind oben anhand von Fig. 3 beschrieben worden.

In der vertikalen Richtung der Fahrzeugkarosserie wird ein Versatz durch einen Zwischenraum zwischen der Stiftbohrung 25c des Stifträgers 25 und dem Trägerstift 27 absorbiert. Die quantitativen Konstruktionen davon werden später beschrieben werden.

In der Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie wird ein Versatz dadurch absorbiert, daß die Stiftbohrung 25c des Stifträgers 25 zu einem Langloch ausgebildet ist.

In Richtung der Breite der Fahrzeugkarosserie wird ein Versatz durch Zwischenräume zwischen den Seitenplatten 25b des Stifträgers 25 und den Seitenplatten 23a des Z-Arms aufgenommen. Es ist anzumerken, daß dieser Abschnitt mit dem Zentriermechanismus durch die Federplatte 29 versehen ist.

Hinsichtlich der Drehung um die Achse in der vertikalen Richtung der Fahrzeugkarosserie wird ein Versatz hauptsächlich durch Zwischenräume zwischen den Seitenplatten 25b des Stifträgers 25 und den Seitenplatten 23a des Z-Arms absorbiert.

Hinsichtlich der Drehung um die Achse in der Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie wird ein Versatz hauptsächlich durch Zwischenräume zwischen den Seitenplatten 25b des Stifträgers 25 und den Seitenplatten 23a des Z-Arms absorbiert, genauso wie in der vertikalen Richtung der Fahrzeugkarosserie.

Hinsichtlich der Drehung um die Achse in Richtung der Breite der Fahrzeugkarosserie wird ein Versatz hauptsächlich durch Drehung des Stifträgers 25 um den Trägerstift 27 herum absorbiert.

Nun werden die Konstruktionen des Absorptionsmechanismus bezüglich der Größen beschrieben.

Der Absorptionsmechanismus der Sitzgewichtsmeßvorrichtung dieser Ausführungsform kann sich um die folgende LUD [mm] oder mehr relativ zur vertikalen Richtung der Fahrzeugkarosserie verschieben,

$$LUD = \beta((H_1 + H_2)/4\alpha + F)$$

wobei

$\beta$ : das Verbiegungsausmaß pro Lasteinheit [mm/kgf] des Absorptionsmechanismus in der vertikalen Richtung ist,  
 $H_1$ : der Abmessungsfehler [mm] der Beine des Sitzes in der vertikalen Richtung ist,

$H_2$ : der Abmessungsfehler [mm] der Sitzbefestigungsabschnitte der Fahrzeugkarosserie in der vertikalen Richtung ist,

$\alpha$ : das Verbiegungsausmaß pro Lasteinheit [mm/kgf] ist, wenn drei von vier Beinen des Sitzes befestigt sind und ein verbleibendes in der vertikalen Richtung verformt wird, und  
 $F$ : eine untere Grenze [kgf] eines Gewichtsmeßbereiches eines Beins des Sitzes ist.

Die Fig. 7(A), 7(B) sind Ansichten zum Erläutern der Art und Weise der Untersuchung der verschiebbaren Abmessung des Absorptionsmechanismus relativ zur vertikalen Richtung der Fahrzeugkarosserie.

Fig. 7(A) zeigt den Abmessungsfehler des Sitzes. Wenn der Beinabschnitt des Sitzes auf eine ebene Fläche 10 gesetzt wird, ist eines der Beine (Träger 11) von der ebenen Fläche 10 einen Fehler  $H_1$  entfernt. Der Sitz bedeutet eine Einheit, die einen Sitzrahmen (mit Bezugszeichen 5 in Fig. 6 bezeichnet) und eine Sitzschiene (mit Bezugszeichen 7 in Fig. 6 bezeichnet) umfaßt.

Fig. 7(B) zeigt den Abmessungsfehler der Sitzmontageabschnitte 13 der Fahrzeugkarosserie. Es gibt einen Fehler  $H_2$  an einem der Sitzmontageabschnitte 13, wenn eine ebene Fläche 10, die durch die anderen drei Sitzmontageabschnitte

13 gebildet ist, als eine Bezugsfläche angenommen wird.

In dem in den Fig. 7(A) und 7(B) gezeigten Zustand wird das Bein 11 mit dem Fehler  $H_1$  für den Einbau derart gedrückt, daß es zu dem Sitzmontageabschnitt 13 mit dem Fehler  $H_2$  gepreßt wird. Eine Kraft  $F_A$  (Einbaulast), die auf das Bein 11 aufgrund der Verformung ausgeübt wird, ist durch den folgenden Ausdruck gegeben, wobei der schlechteste Fall angenommen wird, daß die anderen drei Beine nicht verformt werden:

$$F_A = (H_1 + H_2)/\alpha \quad (1)$$

In dem Fall, daß die vier Montageabschnitte die jeweiligen Absorptionsmechanismen aufweisen, kann die Aufnahme einer Verformung von den vier Montageabschnitten geteilt werden, so daß die auf das Bein ausgeübte Kraft  $F_A$  durch den folgenden Ausdruck gegeben ist:

$$F_A = (H_1 + H_2)/4\alpha \quad (1')$$

Andererseits ist die verschiebbare Abmessung LUD in der vertikalen Richtung, die von dem Absorptionsmechanismus aufgenommen wird, durch den folgenden Ausdruck gegeben:

$$LUD = \beta(F_A + F) \quad (2)$$

Dieser Ausdruck bedeutet, daß sich der Lastsensormechanismus um einen Wert verformen kann, der erhalten wird, indem die Summe von  $F_A$  (Einbaulast) und  $F$  mit einem Verformungsausmaß  $\beta$  pro Lasteinheit in der vertikalen Richtung des Lastsensormechanismus multipliziert wird, wobei  $F$  die Summe von  $F_S$  (der Sitz selbst) und  $F_M$  (eine Person oder ein Gegenstand auf dem Sitz) ist, und die Summe von  $F_A$  und  $F$  das auf die Sitzgewichtsmeßvorrichtung aufgebrachte Gesamtgewicht ist. Der Absorptionsmechanismus soll den Verformungswert absorbieren.

Der folgende Ausdruck ist gemäß den obigen Ausdrücken (1') und (2) gegeben:

$$LUD = \beta((H_1 + H_2)/4\alpha + F) \quad (3)$$

Das Folgende sind Werte gemäß einem Beispiel einer Entwurfspezifikation:

$$Abmessungstoleranz (H_1 + H_2) = \pm 5 \text{ mm}$$

$$4\alpha = 0,25 \text{ mm/kgf}$$

$$F = 60 \text{ kgf}$$

$$\beta = 0,02 \text{ mm/kgf}$$

$$LUD = 0,02 \times 80 \text{ kgf} = 1,6 \text{ mm}$$

Nun wird eine Beschreibung in Hinblick auf die Absorptionsfähigkeit des Absorptionsmechanismus in Richtung der Breite der Fahrzeugkarosserie angegeben.

Wenn eine Last auf den Sitz aufgebracht wird, nachdem die Sitzgewichtsmeßvorrichtung in die Fahrzeugkarosserie eingebaut worden ist, werden aufgrund der Verformung des Sitzes und der Verformung der Fahrzeugkarosserie, während das Fahrzeug fährt, Lasten aufgebracht. Diese Lasten

werden von dem Verbindungsabschnitt absorbiert, um die Lasten nicht auf die Lastsensoren zu übertragen. Der Bereich der absorbierbaren Verformung ist durch den folgenden Ausdruck gegeben.

Der Absorptionsmechanismus dieser Ausführungsform kann sich um die folgende  $L_{LR}$  oder mehr relativ zur Richtung der Breite der Fahrzeugkarosserie verschieben.

$$L_{LR} = ax + by + c - L_S$$

wobei

- x: ein Abstand [mm] von der Mitte des Sitzes in der Querrichtung zu einer Mitte eines Sitzbeins ist,
- a: eine Änderungsrate des vorstehenden x pro Lasteinheit ist (innerhalb des Meßbereiches),  $a = \Delta x/x$ ,
- b: die sinusförmige Größe ( $\sin\theta$ ) pro Lasteinheit (innerhalb des Meßbereiches) eines Verbiegungswinkels  $\theta$  in einer horizontalen Richtung zwischen einer Mitte einer Unterseite des Sitzbeins und der Mitte des Sitzbeins ist,
- y: eine Höhe [mm] eines Sitzbeins ist,
- c: eine Abmessungstoleranz [mm] von der Mitte des Sitzes und der Mitte des Sitzbeins ist, und
- $L_S$ : ein durch die Lastsensoren zulässiges Verbiegungsausmaß [mm] ist.

Die Fig. 8(A), 8(B) sind Ansichten zum Erläutern der Art und Weise der Untersuchung der verschiebbaren Abmessung des Absorptionsmechanismus relativ zur Richtung der Breite der Fahrzeugkarosserie. Fig. 8(A) zeigt einen Zustand, bevor eine Last aufgebracht wird, und Fig. 8(B) zeigt einen Zustand, nachdem die Last aufgebracht worden ist.

Die Fig. 8(A), 8(B) zeigen den Sitz 3, den Sitzrahmen 5 und die Sitzträger 11. Es ist anzumerken, daß der in den Zeichnungen gezeigte Sitzrahmen 5 die Sitzschienen 7 umfaßt.

In Fig. 8(A) ist "x" ein Abstand von der Mitte des Sitzes in Richtung der Breite zur Mitte  $Z_1, Z_1'$  des rechten oder linken Sitzbeins. Die Höhe jedes Sitzträgers 11 beträgt "y".

Wenn in Fig. 8(B) die Last auf den Sitz 3 aufgebracht wird, wird "x" zu "x'" verändert, und die vertikale Mittellinie der Sitzschiene 11 ist um  $\theta$  geneigt. Deshalb ist die Verbiegung zwischen der Mitte des Sitzbeins und der Mitte des Sitzträgers die Summe von " $x' - x = \Delta x$ " und " $y \sin\theta$ ".

Hier werden die Ausdrücke " $\Delta x = ax$ " und " $y \sin\theta = by$ " festgelegt.

Der Absorptionsmechanismus soll ferner die ursprüngliche Abmessungstoleranz c aufnehmen. Die verschiebbare Abmessung  $L_{LR}$  des Absorptionsmechanismus in Richtung der Breite ist durch den folgenden Ausdruck gegeben, in dem das Verbiegungsausmaß  $L_S$  von der Summe der Verbiegung zwischen der Mitte des Sitzbeins und der Mitte des Sitzträgers und der Abmessungstoleranz subtrahiert wird.

$$L_{LR} = ax + by + c - L_S$$

Das Folgende sind Werte gemäß einem Beispiel einer Entwurfsspezifikation, wenn  $x = 250$  mm und  $y = 20$  mm:

$$a = 0,002 - 0,005$$

$$b = 0,01 - 0,07$$

$$c = 0,1 - 1 \text{ mm}$$

$$L_S = 1,3 - 2,5 \text{ mm}$$

$$L_{LR} = 1,3 - 2,0 \text{ mm}$$

Fig. 9(A) ist eine Schnittansicht von der Seite, die die Konstruktion einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Fig. 9(B) ist eine Perspektivansicht, die den detaillierteren Aufbau einer Kraftmeßdose, einer hohen Aufhängung und eines XY-Schlittens gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt.

Eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung 100 ist zwischen der Sitzschiene 7 und dem Sitzbefestigungsabschnitt 11 der Fahrzeugkarosserie oder zwischen dem Sitzrahmen 5 und der Sitzschiene 7 angeordnet.

Die Sitzgewichtsmeßvorrichtung 100 umfaßt Kraftmeßdosen 105, hohle Aufhängungen 103 und XY-Schlitten 102.

Jede Kraftmeßdose 105 umfaßt einen Spannungsmesser,

um das Sitzgewicht zu messen. Jede Kraftmeßdose 105 ist an dem Sitzmontageabschnitt 11 durch eine Befestigungsplatte 107 befestigt.

Jede hohle Aufhängung 103 ist ein Element, das eine Last auf jede Kraftmeßdose 105 überträgt. Jede hohle Aufhängung 103 ist ein hohles Element mit einer relativ kleinen Dicke. Deshalb kann sich die hohle Aufhängung 103 elastisch in der vertikalen Richtung, der Längsrichtung und in Richtung der Breite verformen.

Jeder XY-Schlitten 102 ist ein scheibenartiges Element und steht mit einem scheibenartigen konkaven Bereich 101a einer Basis 101 mit einem Zwischenraum dazwischen in Eingriff. Der XY-Schlitten 102 kann sich in der Längsrichtung und der Richtung der Breite (XY-Richtungen) innerhalb des konkaven Bereiches 101a verschieben.

Die hohen Aufhängungen 103 und die XY-Schlitten 102 bilden einen Absorptionsmechanismus dieser Sitzgewichtsmeßvorrichtung 100.

Nachstehend werden die Wirkungen des Aufbaus um die Sensorplatte der Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung herum anhand der Fig. 10(A) bis Fig. 12 beschrieben.

Die Fig. 10(A) bis 10(C) sind Ansichten zum Erläutern der Wirkungen des Aufbaus um die Sensorplatte der Sitzgewichtsmeßvorrichtung herum gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 10(A) ist eine Seitenansicht von dieser, Fig. 10(B) ist ein Aufriß der Sensorplatte und Fig. 10(C) ist ein Graph, der schematisch die Spannungsverteilung auf der Fläche der Sensorplatte veranschaulicht. Es ist anzumerken, daß diese Figuren nur die vordere Hälfte und den zentralen Abschnitt der Sensorplatte zeigen.

Fig. 11 ist eine Seitenansicht zum Erläutern der Wirkung, wenn eine axiale Kraft (Kraft in der Längsrichtung) auf die Stützen der Halbarme aufgebracht wird.

Fig. 12 ist ein Graph, der Daten zeigt, die die Einflüsse der auf die Träger der Halbarme aufgebrachten axialen Kraft auf die Meßdaten angeben.

Wie es in der Fig. 10(A) gezeigt ist, schwenkt der Z-Arm 23 gemäß dem Sitzgewicht geringfügig nach oben (siehe Fig. 2(B)), so daß die Stützen 41b der Flügel 41a des Halbarms 41 angehoben werden. Gemäß der Kraft W, die die Stützen 41b anhebt, wird von dem Halbarmkörper 41c ein Moment M auf die Sensorplatte 51 übertragen. Durch das Moment M wird die Sensorplatte 51 in einem wellenartigen Profil verformt, so daß ein Bereich 51y, dessen Spannung auf Zug (+) erfolgt, und ein Bereich 51z, dessen Spannung auf Druck (-) erfolgt, geschaffen werden.

Da die Körper 41c und 42c der Halbarme 41 und 42, die die Enden der Sensorplatte 51 klemmen, dick sind und eine hohe Steifigkeit aufweisen, wie es oben beschrieben ist, wird ein Lastaufbringungsabschnitt 51x der Sensorplatte 51, der durch die Körper 41c und 42c geklemmt ist, wenig verformt. Zusätzlich wird ebenfalls der zentrale Abschnitt (befestigte Abschnitt 51w) der Sensorplatte 51 wenig verformt, weil der Abschnitt 51w vertikal durch eine Scheibe 67 und eine Säule 63 geklemmt ist, die beide eine hohe Steifigkeit aufweisen.

Andererseits weist ein Abschnitt zwischen dem Lastaufbringungsabschnitt 51x und den zentralen befestigten Abschnitt 51w eine solche ebene Gestalt auf, daß zwei dreieckige Abschnitte derart angeordnet sind, daß sie einander um den Hals 51c herum gegenüberliegen, wie es in Fig. 1(B) gezeigt ist. Auf diesem Abschnitt sind dann der zugseitige Bereich mit konstanter Flächenspannung 51y und der druckseitige Bereich mit konstanter Flächenspannung 51z gebildet. An die Bereiche 51y und 51z sind ein zugseitiger Spannungsmesser 54a bzw. ein druckseitiger Spannungsmesser

**54c angebracht.**

Daher sind der zugseitige Spannungsmesser und der druckseitige Spannungsmesser in einer Brückenschaltung auf eine solche Weise verdrahtet, daß eine entgegengesetzte Phase gebildet ist, wodurch die Ausgänge der Spannungsmesser erhöht werden. Dies erzielt eine hochgenaue Messung mit kleinen Spannungen auf dem Sensor, wodurch die Lebensdauer des Sensors erhöht wird.

Da die Flächen, auf denen die Spannungsmesser angebracht sind, sich auf einer Seite der Sensorplatte 51 befinden, wird ein Druckverfahren lediglich auf einer Seite vorgenommen, wenn die Spannungsmesser und Verdrahtungen beispielsweise durch Siebdrucken gedruckt werden. Dies gestattet es, daß die Sensoren mit geringeren Kosten hergestellt werden können.

Die Spannungsmesser sind auf Bereichen angebracht (gedruckt), die eine konstante Flächenspannung bereitstellen, so daß die Spannung nicht schwanken kann, selbst wenn die Positionen der Spannungsmesser geringfügig verschoben werden, wodurch ein Meßfehler verhindert wird. Deshalb kann dies eine hohe Meßgenauigkeit sicherstellen und die Qualitätsanforderung an die Herstellung herabsetzen.

Weil die Spannungen in Abschnitten konzentriert sind, auf denen Spannungsmesser angebracht sind, wird eine hochgenaue Messung durchgeführt, und ein Meßfehler kann selbst bei einem Herstellungsfehler und/oder Einbaufehler von anderen Teilen verhindert werden.

Nachstehend wird die von dem Z-Arm 23 auf den Halbarm 41 aufgebrachte axiale Kraft anhand von Fig. 2 beschrieben. Wie es oben beschrieben ist, wird eine Kraft W von den Wirkabschnitten 23j des Z-Arms 23 auf die Stützen 41b der Flügel 41a des Halbarms 41 aufgebracht. Die Kraft W besteht wegen des Aufbaus des Halbarms 23 hauptsächlich aus einer vertikalen Komponente  $W_v$ . Jedoch kann die Kraft W teilweise aus einer horizontalen Komponente (axiale Kraft)  $W_h$  bestehen. Wegen der Dehnung oder Verschiebung des Z-Arms 23 kann eine Reibungskraft auf die Stützen 41b in der seitlichen Richtung wirken.

Eine Kraft aufgrund der Reibung und Verformung kann gelöst werden, um keine axiale Kraft auf den Halbarm 41 aufzubringen, weil die Wirkabschnitte 23j des Z-Arms 23 und die Stützen 41b nicht in der axialen Richtung (die Längsrichtung) festgehalten sind, so daß sie sich relativ zueinander verschieben können.

Wenn die axiale Kraft  $W_h$  aufgebracht wird, kann eine axiale Spannung, die auf die Sensorplatte 51 wirkt, aufgehoben werden, indem die Ausgänge des zugseitigen Spannungsmessers 54a und des druckseitigen Spannungsmessers 54c verschoben werden.

Dieser Zustand ist in Fig. 12 gezeigt. In dem Graphen von Fig. 12 gibt die Abszisse die auf den Sitz aufgebrachte Last (kgf) an, und die Ordinate gibt den Ausgang (mV) der Spannungsmesser an.

In diesem Graphen ist die Hysterese in den Ausgängen des druckseitigen Spannungsmessers und des zugseitigen Spannungsmessers deutlich gezeigt, wobei die Hysterese durch einen Anstieg und einen Abfall der Last entwickelt wird. Dies ist der Fall, weil während des Anstiegs oder des Abfalls der Last eine axiale Kraft zwischen den Z-Armen und den Halbarmen erzeugt wird. Jedoch wird in dem Gesamtausgang, der erhalten wird, indem der Ausgang des druckseitigen Spannungsmessers von dem Ausgang des zugseitigen Spannungsmessers subtrahiert wird, beinahe keine Hysterese gezeigt, so daß die Daten des Gesamtausgangs beinahe linear sind. Dies ist der Fall, weil die axiale Kraft wie oben beschrieben aufgehoben wird.

Wenn die Last in der Längsrichtung aufgebracht wird und/oder ein Drehmoment aufgebracht wird, ist das Gleich-

gewicht der Spannung zwischen der Zugseite und der Druckseite auf eine solche Weise verändert, daß nicht die Gesamtempfindlichkeit der Sensoren in bezug auf die vertikale Last verändert wird. Das heißt, selbst mit einem Versatz

- 5 in einer horizontalen Richtung (z. B. die Längsrichtung des Fahrzeugs) oder einer axialen Kraft, die auf die Sensorplatte wirkt, kann ein Fehler mittels des druckseitigen Spannungsmessers und des zugseitigen Spannungsmessers aufgehoben werden, und die Gesamtempfindlichkeit, die erhalten wird, 10 indem die Ausgänge der beiden Spannungsmesser summiert werden, kann keinen derartigen Fehler enthalten.
- Wie es in Fig. 11 gezeigt ist, wirkt mit der axialen Kraft  $W_h$  ein Zwischenraum S zwischen der Mittellinie der Sensorplatte 51 und den Stützen 41b des Halbarms 41 als ein 15 Momentenarm, um ein  $W_h \times S$ -Moment auf die Sensorplatte 51 aufzubringen, wodurch ein Fehlerfaktor geschaffen wird. Bei der Sitzgewichtsmeßvorrichtung der vorliegenden Erfindung sind deshalb die Lastaufbringungspunkte 41b des Halbarms 41 und die Mittellinie in der Dicke der Sensorplatte 51 derart festgelegt, daß sie im wesentlichen auf der gleichen Höhe liegen oder eine Höhendifferenz von  $\pm 5$  mm oder weniger aufweisen. Wenn gemäß diesem Aufbau eine Reibungskraft (axiale Kraft  $W_h$ ) auf die Wirkpunkte 41b wirkt, ist der Momentenarm zum Verformen der Sensorplatte 20 aufgrund der Reibungskraft kurz. Dies bedeutet, daß die Verformung der Sensorplatte aufgrund der Reibungskraft gering ist, wodurch der Meßfehler verringt wird.

- Wie es aus der vorhergehenden Beschreibung zu sehen ist, kann die vorliegende Erfindung eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung bereitstellen, bei der die Leistungsfähigkeit von Lastsensoren nicht aufgrund eines Abmessungsfehlers oder einer Verformung einer Fahrzeugkarosserie oder eines Sitzes verschlechtert wird. Außerdem kann die vorliegende Erfindung eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung bereitstellen, die 35 eine gute Haltbarkeit und eine hohe Genauigkeit aufweist, aber mit niedrigen Kosten hergestellt werden kann. Ferner kann die vorliegende Erfindung eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung mit einem reduzierten Meßfehler aufgrund eines Herstellungsfehlers von Teilen eines Mechanismus und/ oder Reibungskraft bereitstellen.

## Bezugszeichenliste:

- 1 Fahrgast  
 45 3 Sitz  
 3a Sitzpolster  
 5 Sitzrahmen  
 5a Bodenplatte  
 5c Querplatte  
 50 5e vertikale Platte  
 5g Gleitplatte  
 7 Sitzschiene  
 7a Nut  
 7c konkaver Bereich  
 55 9 Sitzgewichtsmeßvorrichtung  
 11 Sitzträger  
 13 Fahrzeugkarosserie (Sitzmontageabschnitt)  
 21 Basis  
 21a Seitenplatte  
 21c Bodenplatte  
 21e Langloch (Stiftbohrung)  
 21g Stiftbohrung  
 23 Z-Arm  
 23a Seitenplatte  
 60 23c Stiftbohrung  
 23e Stiftbohrung  
 23f Bodenplatte  
 23h Verzweigung

- 23j Aktionsabschnitt  
 25 Stiftträger  
 25a obere Fläche  
 25b Seitenplatte  
 25c Bohrung  
 27 Trägerstift  
 29 Federplatte  
 31 Basisstift  
 33 Halter  
 35 Abstandshalter  
 41 oberer Halbarm  
 41a, 42a Flügel  
 41b Stütze  
 41c, 42c Körper  
 41e Montagebohrung  
 42 unterer Halbarm  
 43 Schraube  
 50 Sensor  
 51 Sensorplatte  
 51a zentrale Bohrung  
 51b Bolzenbohrung  
 51c Hals  
 51w zentraler befestigter Abschnitt  
 51x Lastaufbringungsabschnitt  
 51y zugseitiger Bereich  
 51z druckseitiger Bereich  
 52 Isolierschicht (untere Isolierschicht)  
 53 Verdrahtungsführung  
 53a, 53b, 53c, 53d Verdrahtungen  
 54a, 54b, 54c, 54d Spannungsmesser  
 54e Empfindlichkeitssteuerwiderstand  
 55 Isolierschicht (obere Isolierschicht)  
 63 Säule  
 67 Scheibe  
 68 Mutter  
 69 Schraube

## Patentansprüche

1. Sitzgewichtsmeßvorrichtung zum Messen eines Sitzgewichtes, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, mit:  
 Lastsensoren, die im Inneren eines Sitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet sind, um zumindest Teile des Sitzgewichtes in elektrische Signale umzuwandeln, und  
 einem Absorptionsmechanismus zum Absorbieren eines Versatzes und/oder einer Verbiegung zwischen dem Sitz und der Fahrzeugkarosserie.
2. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Absorptionsmechanismus auch arbeitet, nachdem die Sitzgewichtsmeßvorrichtung eingebaut worden ist.
3. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Absorptionsmechanismus einen Schiebemechanismus und einen Schwenkmechanismus umfaßt.
4. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, die ferner einen Zentriermechanismus umfaßt, um die Position des Absorptionsmechanismus zu regulieren.
5. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Absorptionsmechanismus sich um die folgende  $L_{UD}$  [mm] oder mehr relativ zu einer vertikalen Richtung der Fahrzeugkarosserie verschieben kann:

$$L_{UD} = \beta \{ (H_1 + H_2) / 4\alpha + F \}$$

wobei

$\beta$ : das Verbiegungsausmaß pro Lasteinheit [mm/kgf]

des Absorptionsmechanismus in der vertikalen Richtung ist,

$H_1$ : der Abmessungsfehler [mm] der Beine des Sitzes in der vertikalen Richtung ist,

$H_2$ : der Abmessungsfehler [mm] der Sitzbefestigungsabschnitte der Fahrzeugkarosserie in der vertikalen Richtung ist,

a: das Verbiegungsausmaß pro Lasteinheit [mm/kgf] ist, wenn drei von vier Beinen des Sitzes befestigt sind und ein verbleibender in der vertikalen Richtung verformt wird, und

F: eine untere Grenze [kgf] eines Gewichtsmeßbereiches eines Beins des Sitzes ist.

6. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Absorptionsmechanismus sich um ein Ausmaß verschieben kann, das größer als eine Abmessungstoleranz von Trägern zur Montage von Sitzschienen relativ zu einer Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie ist.

7. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Absorptionsmechanismus sich um die folgende  $L_{LR}$  oder mehr relativ zu einer Querrichtung der Fahrzeugkarosserie verschieben kann:

$$L_{LR} = ax + by + c - L_S$$

wobei

x: ein Abstand [mm] von einer Mitte des Sitzes in der Querrichtung zu einer Mitte eines Sitzbeins ist,

a: eine Änderungsrate des vorstehenden x pro Lasteinheit ist,  $a = \Delta x/x$ ,

b: die sinusförmige Größe ( $\sin\theta$ ) pro Lasteinheit eines Verbiegungswinkels  $\theta$  in einer horizontalen Richtung zwischen einer Mitte einer Unterseite des Sitzbeins und der Mitte des Sitzbeins ist,

y: eine Höhe (mm) eines Sitzbeins ist,

c: eine Abmessungstoleranz [mm] von der Mitte des Sitzes und der Mitte des Sitzbeins ist, und

$L_S$ : ein durch die Lastsensoren zulässiges Verbiegungsausmaß [mm] ist.

8. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Absorptionsmechanismus um  $\theta_{LR}$  oder mehr um eine Achse schwenken kann, die sich in einer Querrichtung der Fahrzeugkarosserie erstreckt:

$$\theta_{LR} = \tan^{-1} (H/W)$$

wobei

H: eine Höhendifferenz zwischen einem vorderen Bein und einem hinteren Bein des Sitzes (Verbindungspunkte) ist, und

W: ein Zwischenraum zwischen dem vorderen Bein und dem hinteren Bein des Sitzes (Verbindungspunkte) ist.

9. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Absorptionsmechanismus um ein Ausmaß, das größer als eine parallele Differenz der Sitzschienen ist, um eine Achse schwenken kann, die sich in einer vertikalen Richtung der Fahrzeugkarosserie erstreckt.

10. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Absorptionsmechanismus eine Vielzahl von Übertragungselementen umfaßt, um das Gewicht des Sitzes auf die Lastsensoren zu übertragen, wobei jedes der Übertragungselemente durch einen Drehstift drehbar gelagert ist.

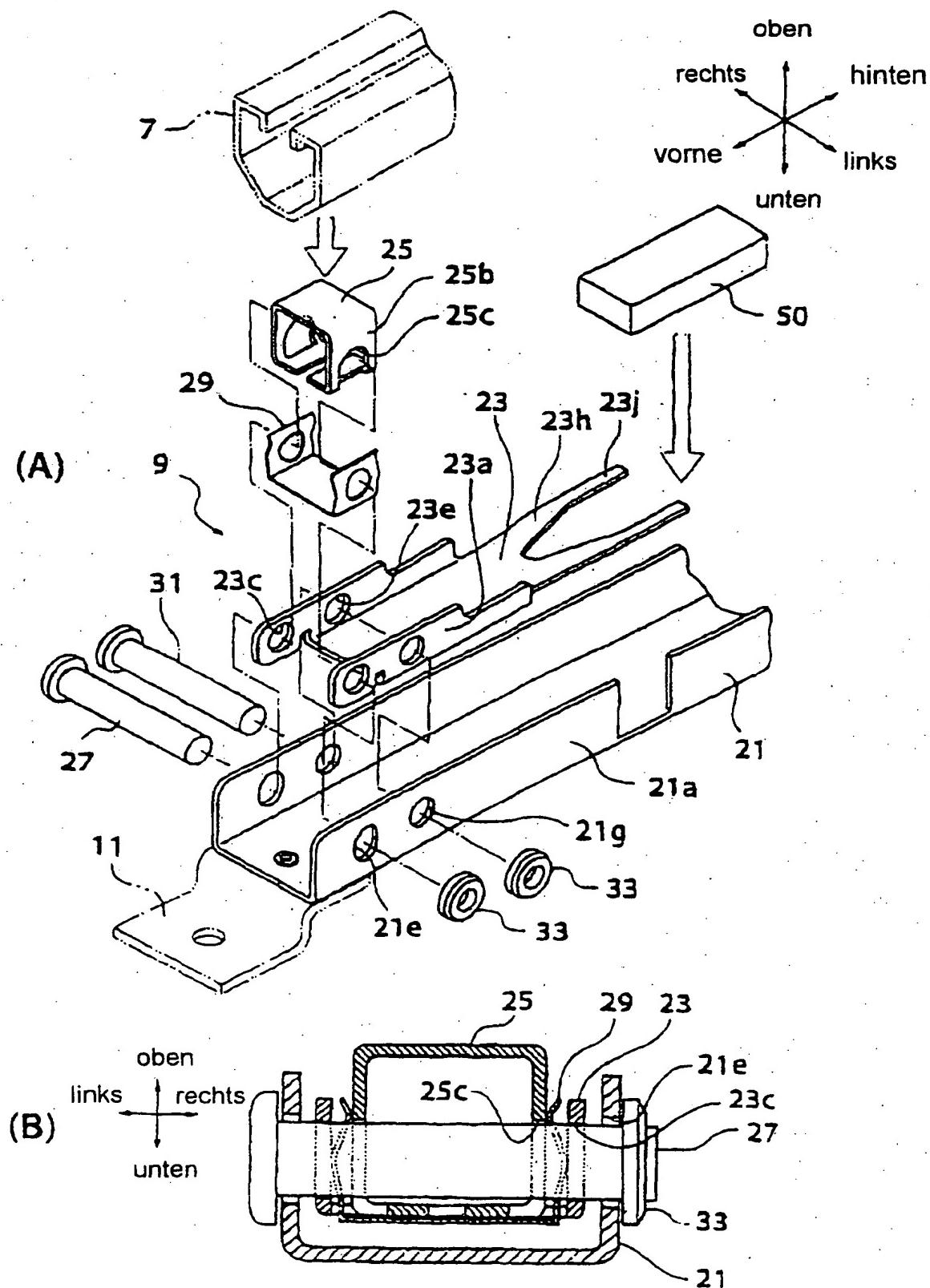
11. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 10, wobei jedes der Übertragungselemente mit einer Bohrung versehen ist, in die der Drehstift lose eingesetzt ist.

12. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Übertragungselemente sich in der axialen Richtung des Drehstiftes verschieben können.
13. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, die ferner einen Begrenzungsmechanismus umfaßt, um eine auf die Lastsensoren aufgebrachte Last zu begrenzen. 5
14. Sitzgewichtsmeßvorrichtung zum Messen eines Sitzgewichtes, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, mit Lastsensoren, die im Inneren eines Fahrzeugsitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet sind, um eine Last (einschließlich eines Momentes, nachstehend als "aufgebrachte Last" bezeichnet) aufzunehmen, die mit dem Sitzgewicht in Beziehung steht, und um die 15 aufgebrachte Last in elektrische Signale umzuwandeln, wobei
- jeder der Lastsensoren ein Sensorelement von der Art eines einseitig eingespannten Balkens aufweist, das verformbar ist, wenn es der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und eine Vielzahl von Spannungsmessern aufweist, die an einer Fläche (Spannungsmeßfläche) des Sensorelements angebracht sind, und 20
- jeder der Lastsensoren derart aufgebaut ist, daß einer der Spannungsmesser einer Zugspannung ausgesetzt ist, während der andere der Spannungsmesser einer Druckspannung ausgesetzt ist, wenn die Sensorplatte der aufgebrachten Last ausgesetzt und somit verformt wird. 25
15. Sitzgewichtsmeßvorrichtung zum Messen eines Sitzgewichtes, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, mit Lastsensoren, die im Inneren eines Fahrzeugsitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet sind, um eine Last aufzunehmen, die mit dem Sitzgewicht in Beziehung steht, und um die Last in elektrische Signale 30 . umzuwandeln, wobei
- jeder der Lastsensoren ein Sensorelement aufweist, dessen Dicke konstant ist und dessen Breite teilweise unterschiedlich ist und das verformbar ist, wenn es der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und eine Vielzahl 35 von Spannungsmessern aufweist, die an einer Fläche (Spannungsmeßfläche) des Sensorelements angebracht sind,
- die Stärke der Verformung eines elastischen Verformungsabschnitts des Sensorelements derart eingestellt ist, daß ein Bereich gebildet ist, der eine im wesentlichen konstante Flächenspannung an einem Abschnitt der Spannungsmeßfläche des Sensorelements liefert, wenn das Sensorelement der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und 40
- die Spannungsmesser an dem Bereich angebracht sind.
16. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 15, wobei zugseitig und druckseitig Bereiche mit konstanter Flächenspannung gebildet sind, und die Spannungsmesser jeweils an den Bereichen mit konstanter Flächenspannung angebracht sind. 45
17. Sitzgewichtsmeßvorrichtung zum Messen eines Sitzgewichtes, das das Gewicht eines auf diesem sitzenden Fahrgastes einschließt, mit Lastsensoren, die im Inneren eines Fahrzeugsitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet sind, um eine Last aufzunehmen, die mit dem Sitzgewicht in Beziehung steht, und die Last in elektrische Signale umzuwandeln, wobei 50
- jeder der Lastsensoren ein Sensorelement aufweist, dessen Dicke konstant ist und dessen Breite teilweise unterschiedlich ist und das verformbar ist, wenn es der 55
- jeder der Lastsensoren ein Sensorelement aufweist, dessen Dicke konstant ist und dessen Breite teilweise unterschiedlich ist und das verformbar ist, wenn es der 60
- jeder der Lastsensoren ein Sensorelement aufweist, dessen Dicke konstant ist und dessen Breite teilweise unterschiedlich ist und das verformbar ist, wenn es der 65

- aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und eine Vielzahl von Spannungsmessern aufweist, die an einer Fläche (Spannungsmeßfläche) des Sensorelements angebracht sind,
- das Sensorelement ein einseitig eingespannter Balken ist,
- ein Ende ein befestigter Abschnitt ist, das andere Ende ein belasteter Abschnitt ist, der der aufgebrachten Last ausgesetzt wird, und ein Abschnitt zwischen den Enden ein Spannungsmesserbefestigungsabschnitt ist, und
- sowohl der befestigte Abschnitt als auch der belastete Abschnitt mit Verstärkungselementen belegt sind, um die Spannung in dem Spannungsmesserbefestigungsabschnitt zu konzentrieren.
18. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 17, wobei der belastete Abschnitt des Sensorelements mit einem Halbarm versehen ist,
- der Halbarm einen Körper mit einer relativ hohen Steifigkeit aufweist, der in Kontakt mit dem belasteten Abschnitt stehen wird, und Flügel aufweist, die von dem Körper vorstehen,
- die Flügel Wirkabschnitte aufweisen, die einer einfachen Last (normale Last, kein Moment) ausgesetzt werden,
- der Halbarm einen solchen Aufbau (Umkehrungsaufbau) aufweist, daß die einfache Last hauptsächlich als Biegemoment auf den belasteten Abschnitt des Sensorelements über den Körper des Halbarms übertragen wird, und
- gemäß dem Umkehrungsaufbau des Halbarms eine wellenartige Spannung auf die Spannungsmeßfläche des Sensorelements aufgebracht wird.
19. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 18, wobei der Halbarm mit einem Freigabemechanismus an seinen Wirkpunkten versehen ist, wobei der Freigabemechanismus Last neben vertikaler Last durch Verschiebung oder Drehung freigibt, und der Spannungsmesserbefestigungsabschnitt des Sensorelements einen druckseitigen Bereich und einen zugseitigen Bereich aufweist, die symmetrisch um einen Halsabschnitt mit einer in seinem Aufriß reduzierten Breite angeordnet sind.
20. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 18, wobei die Wirkpunkte des Halbarms und eine Mittellinie in der Dicke des Sensorelements derart eingestellt sind, daß sie auf im wesentlichen der gleichen Höhe liegen.
21. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 18, wobei die Wirkpunkte des Halbarms und eine Mittellinie in der Dicke des Sensorelements derart eingestellt sind, daß sie eine Höhendifferenz von  $\pm 5$  mm oder weniger aufweisen.
- 
- Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

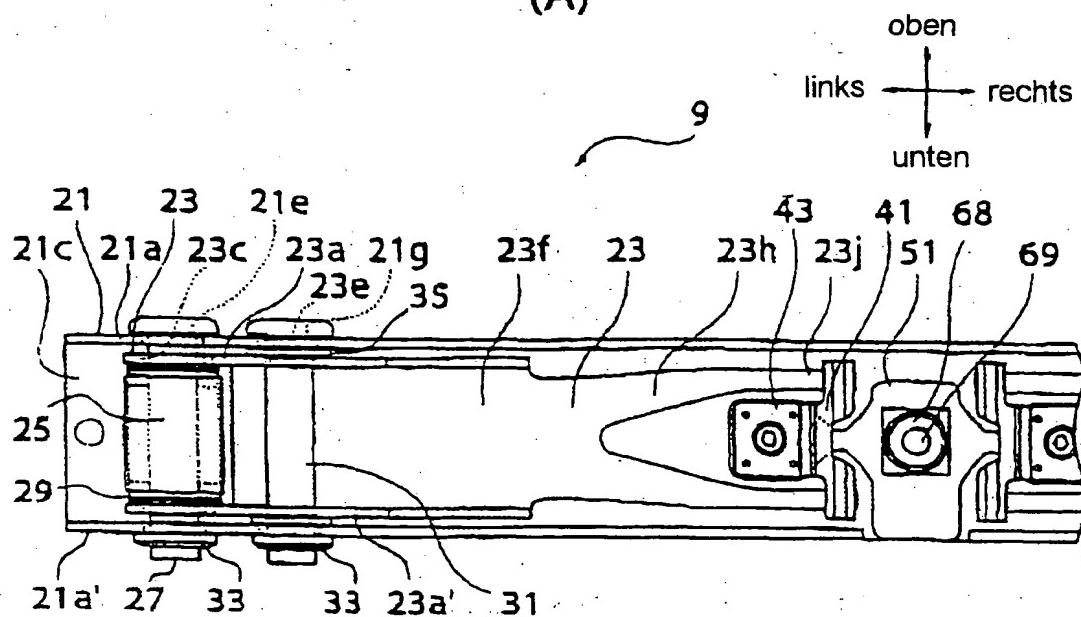
- Leerseite -

FIG. 1

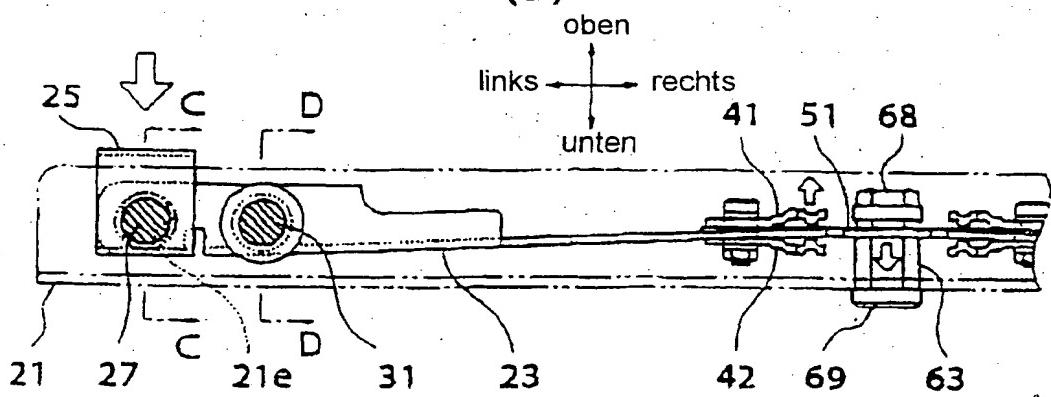


## FIG. 2

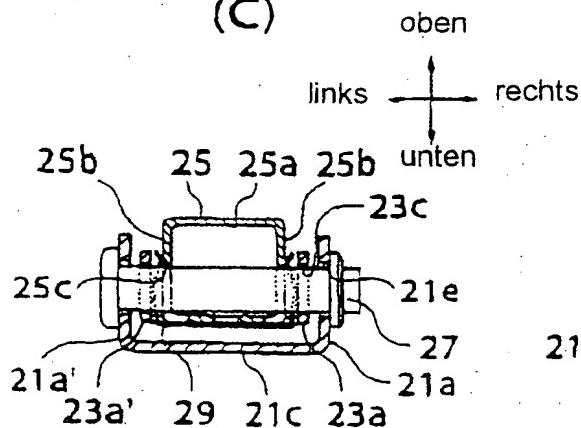
(A)



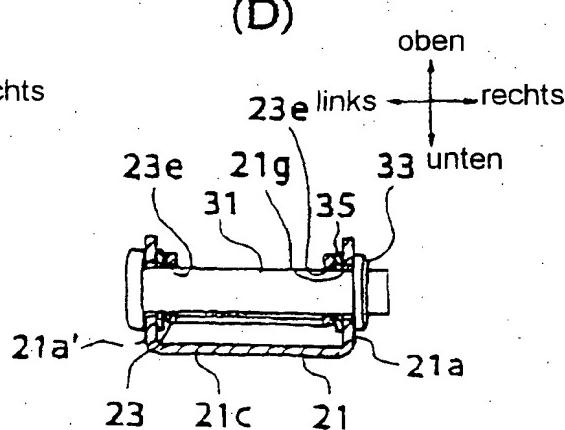
(B)



(C)



(D)



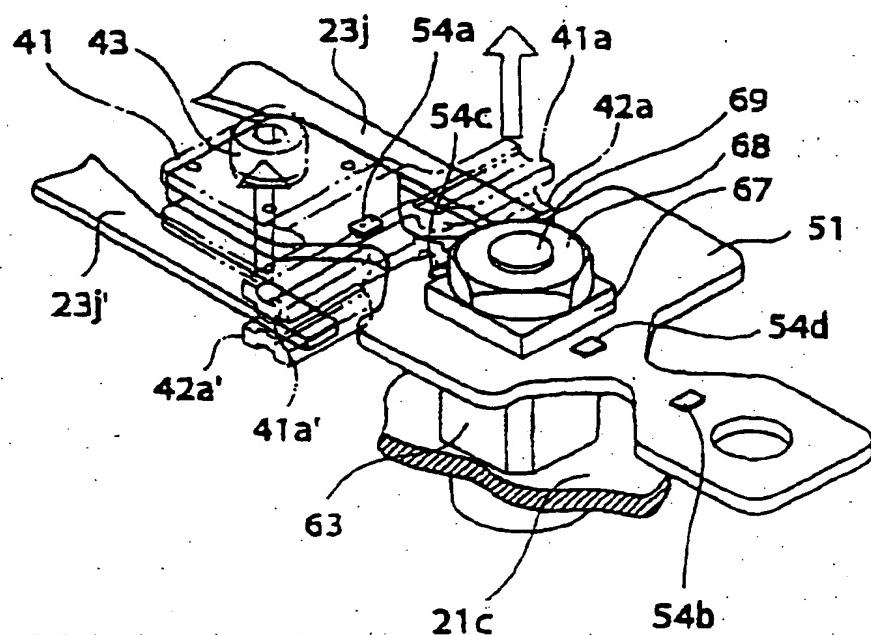
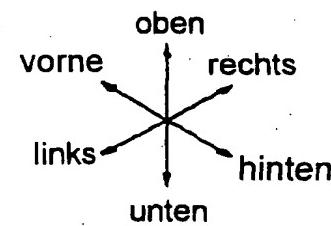
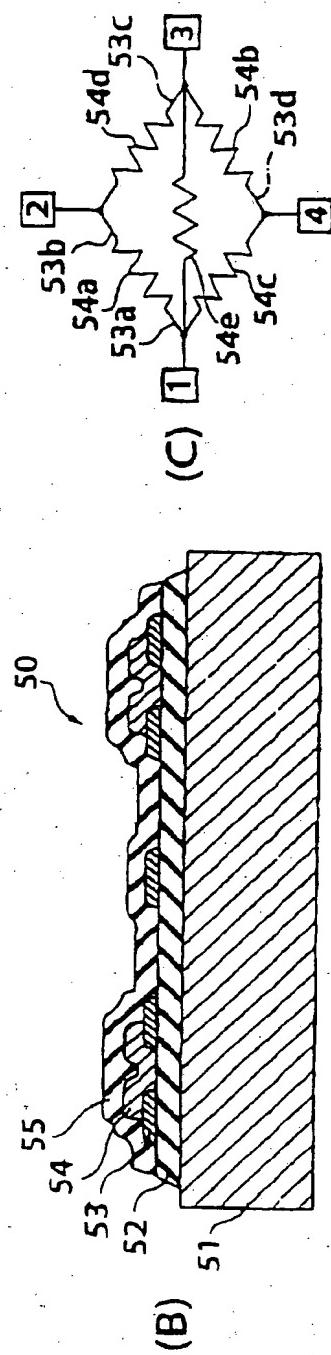
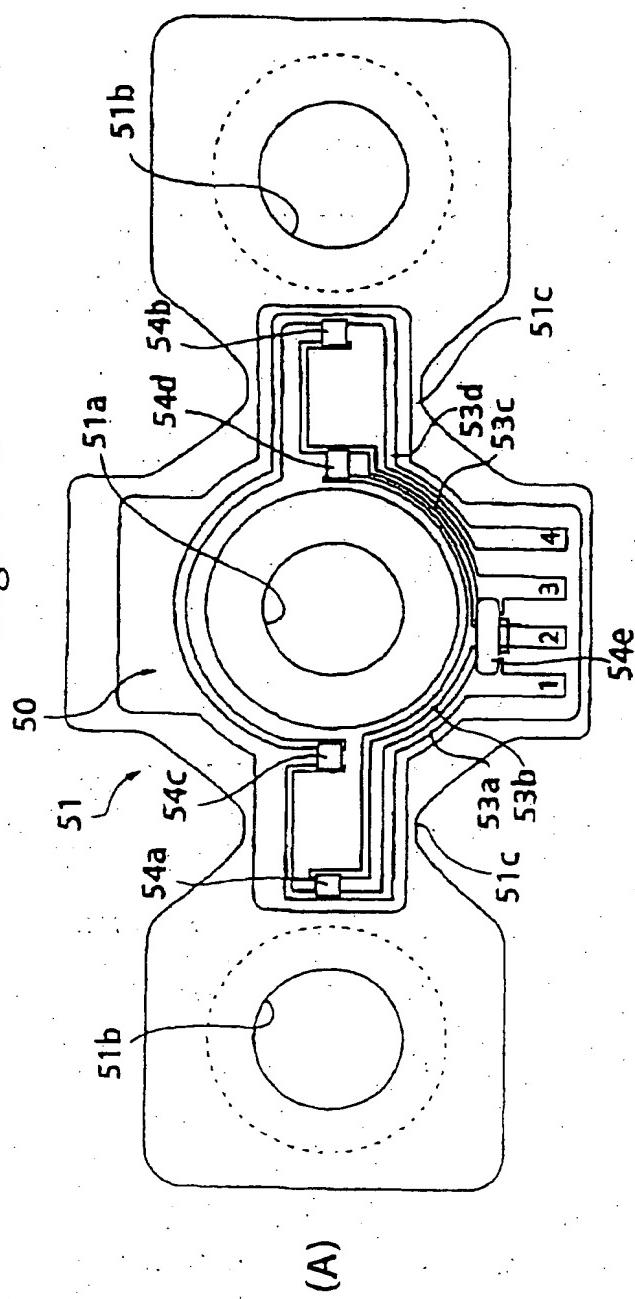
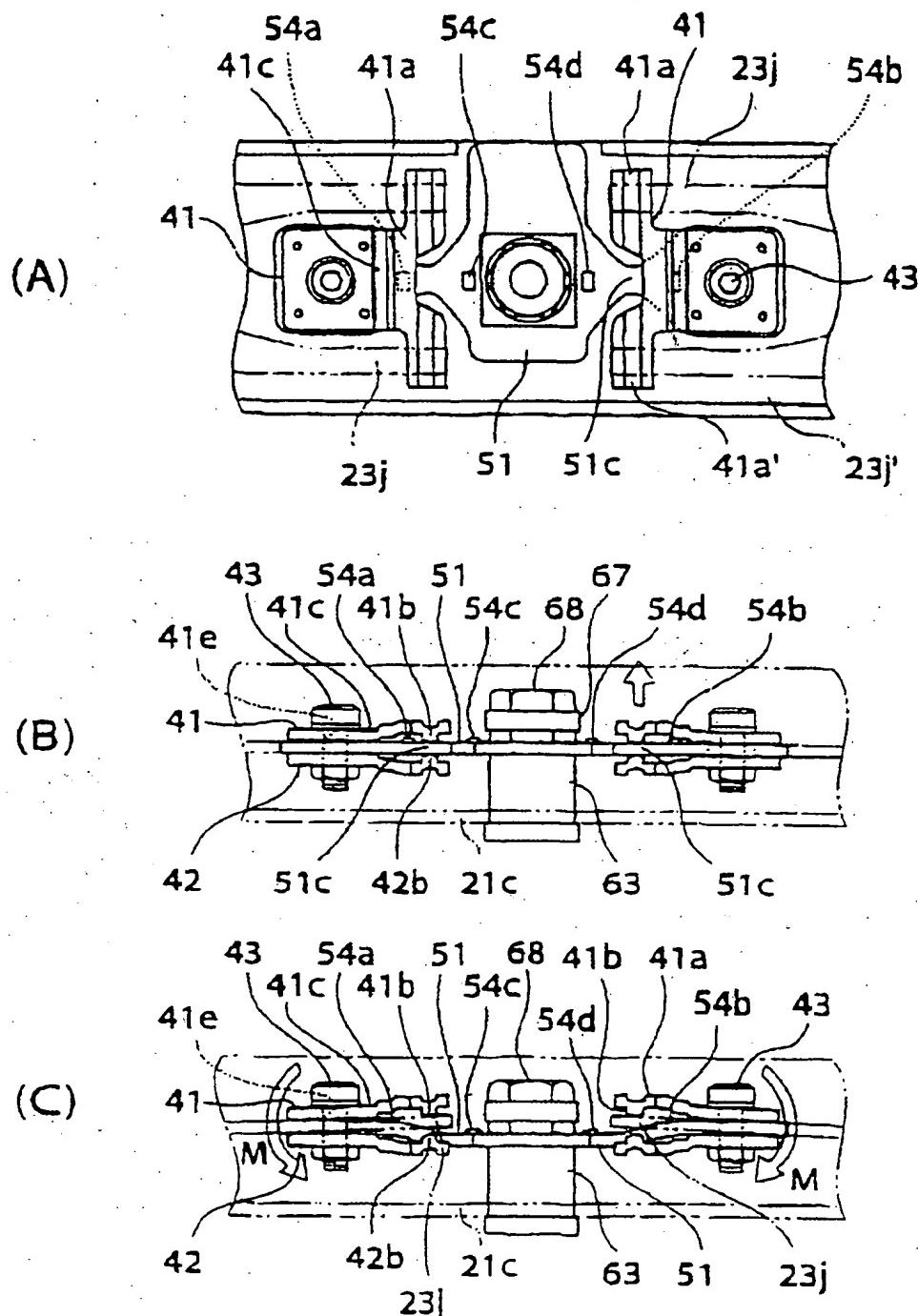
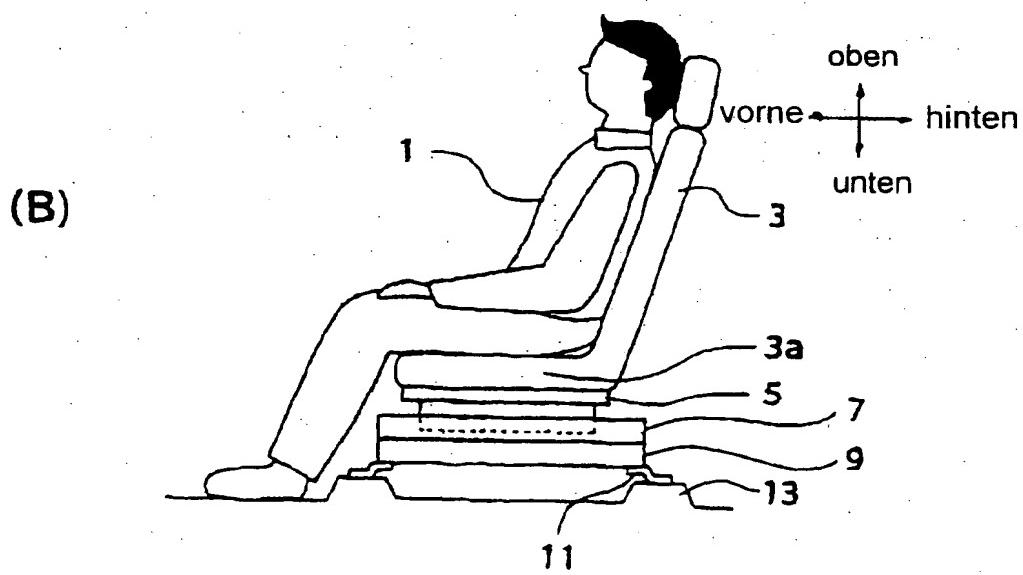
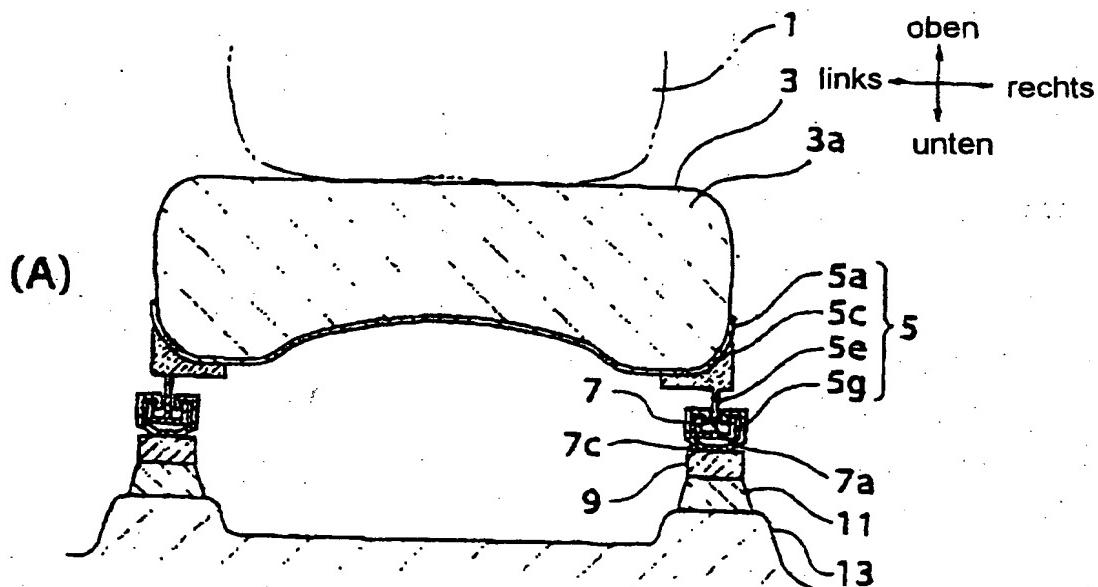
**FIG. 3**

Fig. 4



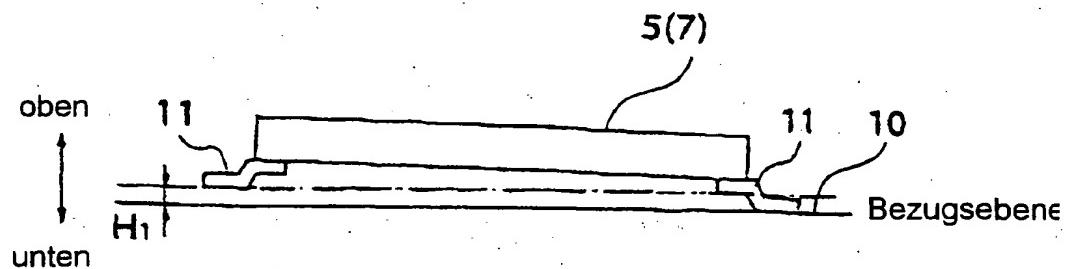
## FIG. 5



**FIG. 6**

## FIG. 7

(A)



(B)

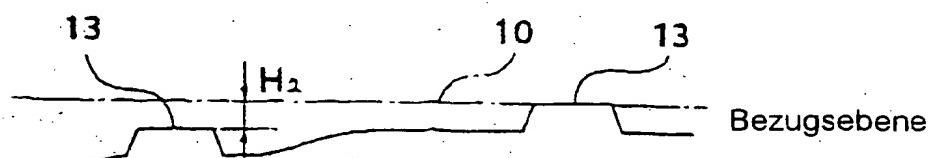
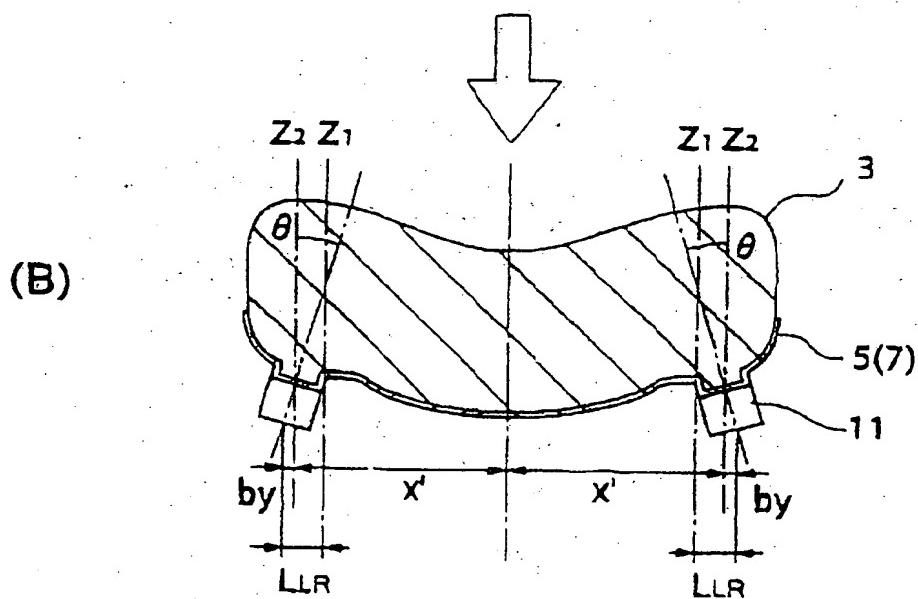
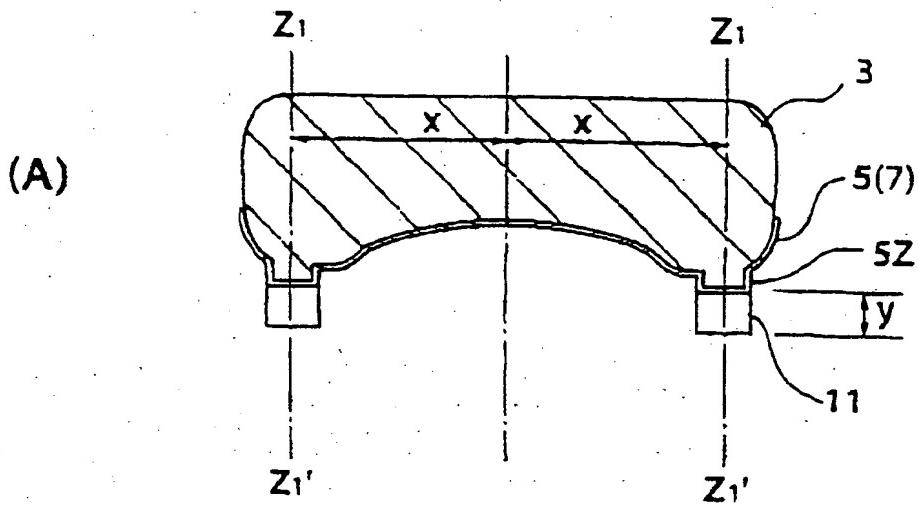
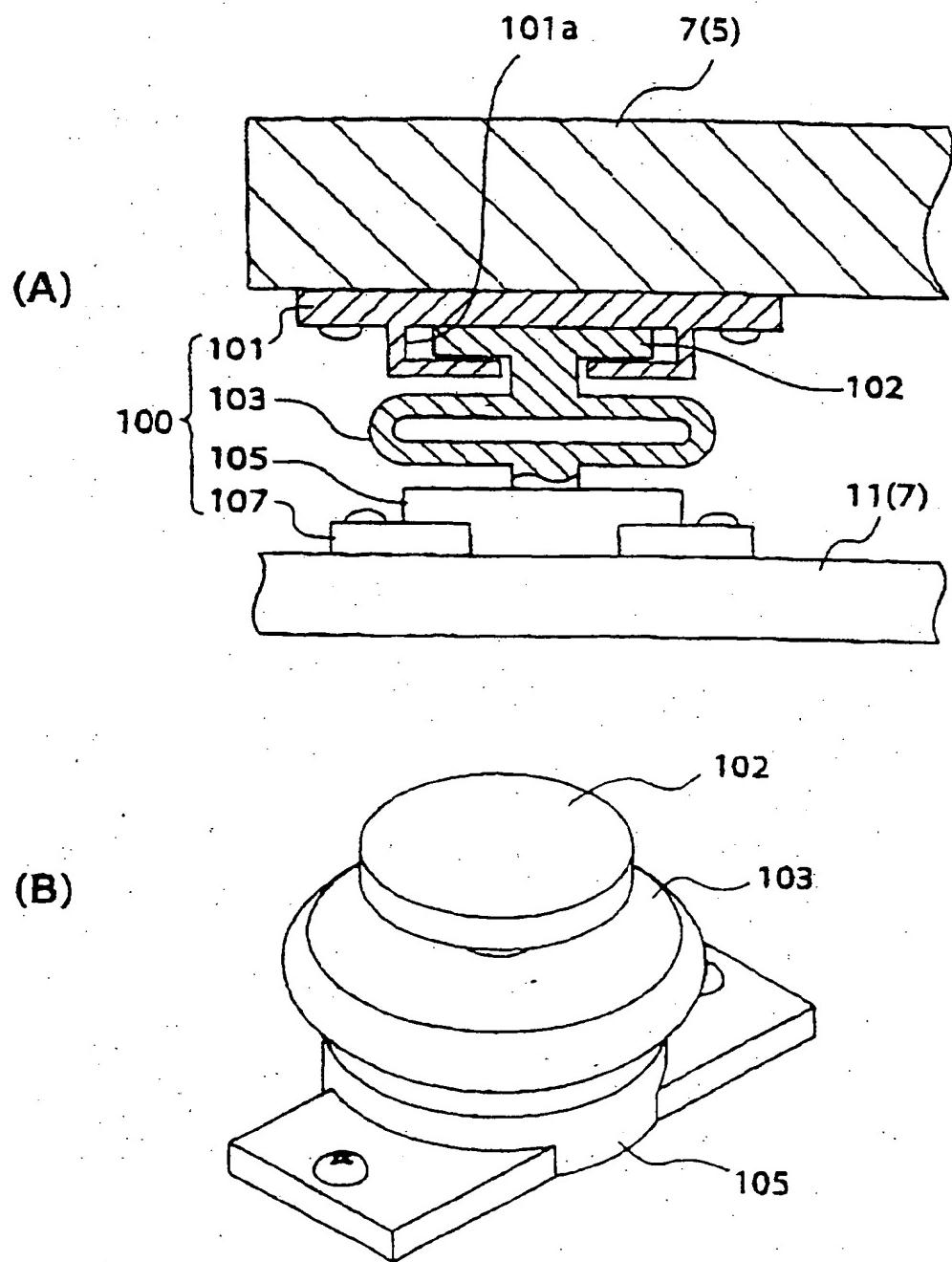
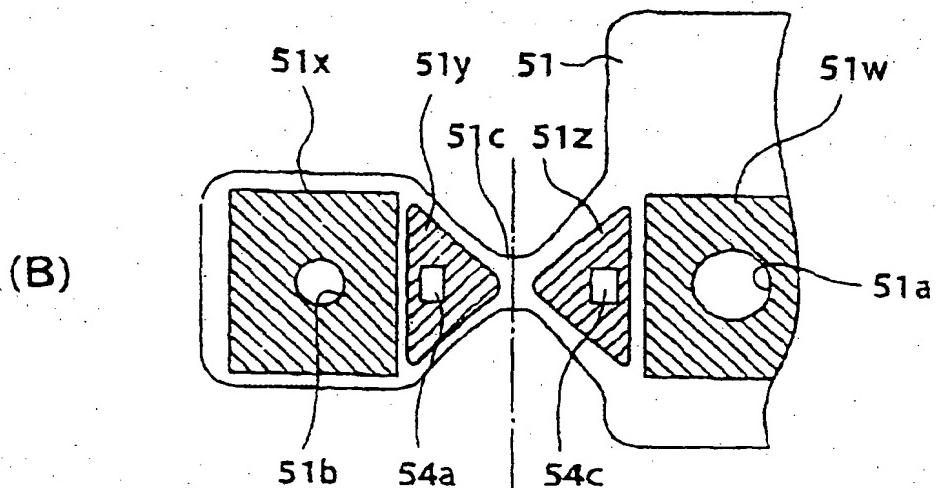
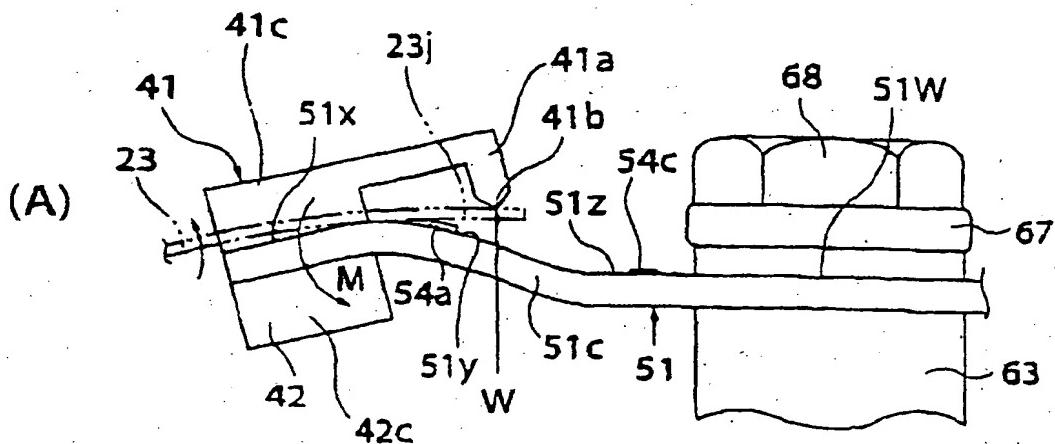


FIG. 8



**FIG. 9**

## FIG. 10

50

Spannungs-verteilung

(C)

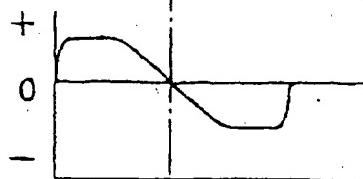
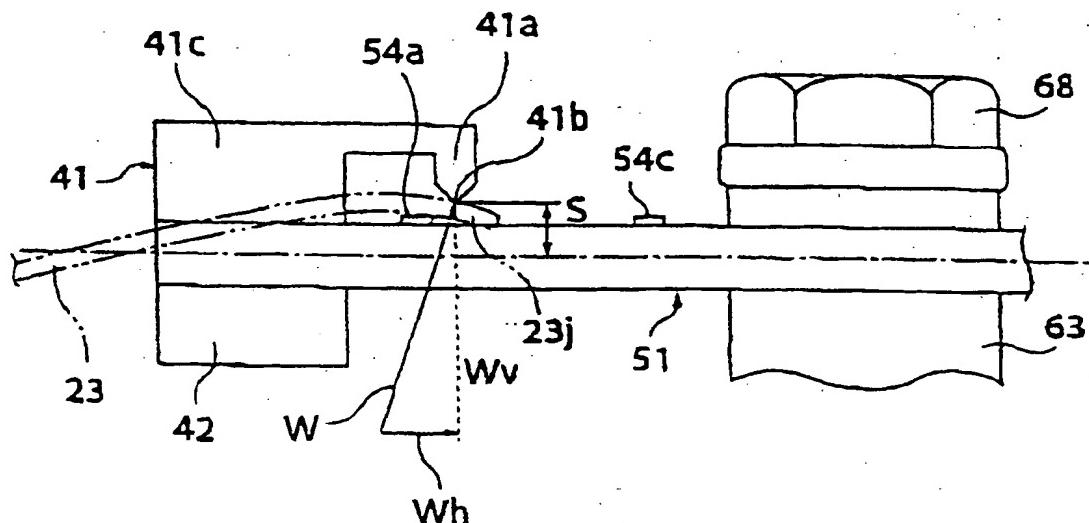


FIG. 11



Spannungsmesserausgang (mV)

Fig. 12

